

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Tatsushi SANO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DISK DRIVE AND PRE-PIT DETECTION METHOD

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**: Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

**COUNTRY**

Japan

**APPLICATION NUMBER**

2002-297101

**MONTH/DAY/YEAR**

October 10, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and

☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

James D. Hamilton  
Registration No. 28,421

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 1 0 日  
Date of Application:

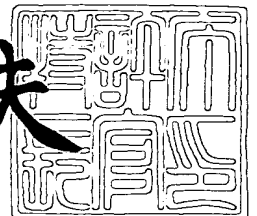
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 9 7 1 0 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 9 7 1 0 1 ]

出      願      人                      ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290657606

【提出日】 平成14年10月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 佐野 達史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 番場 光幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 三好 俊匡

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086841

【弁理士】

【氏名又は名称】 脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】 100114122

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014650

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710074

【包括委任状番号】 0007553

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスクドライブ装置、プリピット検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対してデータの記録又は再生のためのレーザ出力を行うヘッド手段と、

上記ヘッド手段により検出される反射光情報からプッシュプル信号を生成するプッシュプル信号生成手段と、

上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力するプリピット検出手段と、

上記プリピット検出手段から出力される検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別し、ノイズパルスを除去した検出信号を出力するノイズ除去手段と、

上記ノイズパルスを除去した検出信号から、上記プリピットによるアドレス情報を得るアドレスデコード手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 2】 記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対してデータの記録又は再生のためのレーザ出力を行うヘッド手段と、

上記ヘッド手段により検出される反射光情報からプッシュプル信号を生成するプッシュプル信号生成手段と、

上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力するプリピット検出手段と、

上記プリピット検出手段から出力される検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行うカウンタ手段と、

上記カウンタ手段のカウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御する制御手段と、

上記検出信号から、上記プリピットによるアドレス情報を得るアドレスデコード手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 3】 記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対してデータの記録又は再生のためのレーザ出力を行うヘッド手段と、

上記ヘッド手段により検出される反射光情報からプッシュプル信号を生成するプッシュプル信号生成手段と、

上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力するプリピット検出手段と、

上記プリピット検出手段から出力される検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別し、ノイズパルスを除去した検出信号を出力するノイズ除去手段と、

上記プリピット検出手段から出力される検出信号、もしくは上記ノイズ除去手段から出力される検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行うカウンタ手段と、

上記カウンタ手段のカウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御する制御手段と、

上記ノイズパルスを除去した検出信号から、上記プリピットによるアドレス情報を得るアドレスデコード手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 4】 記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対する、上記プリピットの検出方法として、

上記ディスク状記録媒体に対するレーザ照射を行った際の反射光情報からプッシュプル信号を生成し、

上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力し、

出力される上記検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別してノイズパ

ルスを除去した検出信号を出力することを特徴とするプリピット検出方法。

【請求項 5】 記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対する、上記プリピットの検出方法として、

上記ディスク状記録媒体に対するレーザ照射を行った際の反射光情報からプッシュプル信号を生成し、

上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力し、

出力される上記検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行い、カウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御することを特徴とするプリピット検出方法。

【請求項 6】 記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対する、上記プリピットの検出方法として、

上記ディスク状記録媒体に対するレーザ照射を行った際の反射光情報からプッシュプル信号を生成し、

上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力し、

出力される上記検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別してノイズパルスを除去した検出信号を出力し、

上記検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行い、カウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御することを特徴とするプリピット検出方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク等のディスク記録媒体に対して記録／再生を行うディスクドライブ装置、及びプリピット検出方法に関するものである。

##### 【0 0 0 2】

**【従来の技術】**

ディスクにデータを記録するには、データトラックを形成するための案内を行う手段が必要になり、このために、プリグループとして予め溝（グループ）を形成し、そのグループもしくはランド（グループとグループに挟まれる断面台地状の部位）をデータトラックとすることが行われている。

またデータトラック上の所定の位置にデータを記録することができるようにアドレス情報を記録する必要もあるが、このアドレス情報は、グループをウォブリング（蛇行）させることで記録されたり、データトラックにプリピットを形成して記録することが行われている。

**【0 0 0 3】**

例えばDVD（Digital Versatile Disc）の相変化記録方式の書換型ディスクであるDVD-RWや、有機色素変化方式の追記型ディスクであるDVD-Rでは、図12に示すように、ディスク上のプリフォーマットとしてウォブリンググループGが形成されていると共に、グループGとグループGの間のランドLの部分にランドプリピットLPPが形成されている。

この場合、ウォブリンググループによって得られる反射光情報は、ディスクの回転制御や記録用マスタークロックの生成などに用いられ、またランドプリピットは、ビット単位の正確な記録位置の決定やプリアドレスなどのディスクの各種情報の取得に用いられる。即ちディスク上の物理的な位置を示すアドレスはランドプリピットLPPとして記録される。

**【0 0 0 4】**

このようなディスクに対応するディスクドライブ装置では、再生中や記録中に例えばランドプリピットLPPとしてディスク上に記録されているアドレスを読み出して、記録／再生動作中のディスク上の位置を確認したり各種の制御を行うことになる。

**【0 0 0 5】**

図13はランドプリピットLPPの形成方式を示している。

トラックのウォブリングの8波の区間がフレームとされ、偶数フレームと奇数フレームを合わせた16ウォブルの区間で、1単位のランドプリピット情報が形



成される。

そしてランドプリピット L P P は、ウォブルに同期して上記図 1 2 のようにランドの切り欠きにより形成されているが、1 組のランドプリピット L P P でアドレスデータの 1 ビットを表現する。

#### 【0 0 0 6】

図 1 3 ( a ) は偶数フレームにランドプリピット情報が形成される場合であり、偶数フレームの先頭の 3 ウォブルの区間が、1 組のランドプリピット L P P としてのビット b 2 , b 1 , b 0 とされる。

そしてランドプリピット L P P (の有無)としての b 2 , b 1 , b 0 が、「1 , 1 , 1」、つまり 3 つのランドプリピットが形成されていればシンク (同期信号) である。また b 2 , b 0 の 2 箇所にはランドプリピット L P P が形成されて「1 , 0 , 1」であれば、データビット「1」を表し、また b 2 の箇所にランドプリピット L P P が形成されて「1 , 0 , 0」であればデータビット「0」を表すものとされる。

#### 【0 0 0 7】

また図 1 3 ( b ) は奇数フレームにランドプリピット情報が形成される場合であり、奇数フレームの先頭の 3 ウォブルの区間が、ランドプリピット L P P としてのビット b 2 , b 1 , b 0 とされる。

そして奇数フレームの場合、3 つのランドプリピット L P P (の有無)としての b 2 , b 1 , b 0 が、「1 , 1 , 0」であればシンク (同期信号) である。また偶数フレームの場合と同様に、「1 , 0 , 1」であれば、データビット「1」を表し、また「1 , 0 , 0」であればデータビット「0」を表す。

#### 【0 0 0 8】

図 1 3 ( c ) にビット b 2 , b 1 , b 0 によるシンク及びデータビットをまとめて示した。

なお、1 6 ウォブルの区間においては、偶数フレームと奇数フレームのどちらか一方にランドプリピット L P P が形成されるが、どちらに形成されるかは、ディスク上で或るグルーブトラックの両側に隣り合ってランドプリピット L P P が形成されないように、各 1 6 ウォブル区間毎に選定される。

**【 0 0 0 9 】**

このようなランドプリピット L P P の情報は、ディスクからの反射光情報として、いわゆるプッシュプル信号により得ることができる。即ちトラック線方向に対して左右の反射光量の差分情報である。

図 1 4 にランドプリピット L P P を検出する回路構成を示す。

ディスクドライブ装置の光学ヘッドには、ディスクからの反射光を検出するフォトディテクタとして、例えば受光部 A, B, C, D を備えた 4 分割フォトディテクタ 5 1 が設けられる。

この場合、フォトディテクタ 5 1 の受光部 A、C の出力が加算器 5 6 で加算され、また受光部 B、D の出力が加算器 5 5 で加算される。そして、加算器 5 5, 5 6 の出力はプッシュプル信号生成部 5 2 に供給される。プッシュプル信号生成部 5 2 は、差動増幅器 A 1、抵抗 R 1 1 ~ R 1 4 により構成されている。

即ちプッシュプル信号生成部 5 2 の出力として、いわゆる  $(A + C) - (B + D)$  の信号がプッシュプル信号 P / P として出力される。

**【 0 0 1 0 】**

このプッシュプル信号 P / P では、図 1 5 (a) に示すようにランドプリピット L P P に応じて比較的大きな振幅 (S L P 1, S L P 2, S L P 3) が得られ、この振幅を検出することでランドプリピット L P P の情報を検出できる。

即ち、比較電圧発生部 5 4 から比較電圧 V t h をコンパレータ 5 3 に供給し、このコンパレータ 5 3 において、プッシュプル信号 P / P を比較電圧 V t h と比較して 2 値化することで、図 1 5 (a) のようにランドプリピット L P P の検出信号 L P P out を得ることができる。

**【 0 0 1 1 】**

このランドプリピット L P P の検出信号 L P P out は、上記したランドプリピット L P P の b 2, b 1, b 0 としての「1」又は「0」の信号である。

従って、図示しない後段のデコード回路において、b 2, b 1, b 0 からシンク、又はデータビット「1」「0」を検出していくことで、アドレス情報等を抽出できる。

なお、ランドプリピット L P P の検出のための公知技術としては次のものが知

られている。

【0012】

【特許文献1】

特開 2000-195058

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところがランドプリピット LPP は、記録トラックであるグループに情報記録が行われた後は、そのグループに形成された記録マーク（相変化ピット等）に干渉されて読み出しにくいものとなる。具体的には、記録マークの干渉によって反射率が低下し、プッシュプル信号 P/P 上でのランドプリピット LPP による振幅レベルが低下する。

また、プッシュプル信号 P/P には、トラックのウォブリングや、隣接トラックからのクロストーク或いはディスクの品質のばらつきなどの影響で振幅変動が生じている。

【0014】

例えば図 15 (a) に示した振幅 SLP2 は、振幅 SLP1, SLP3 に比較して小さな振幅となっている。

これは、例えば図 12 の①の部分に示すように、ランドプリピット LPP の隣りに記録マーク M が形成されていることによる。

また、図 15 (a) のプッシュプル信号 P/P の波形をエンベロープ的に見るとわかるように、プッシュプル信号 P/P の振幅はウォブルの影響で周期的に変動している。またこの振幅はクロストークノイズ等の影響にもよる。

【0015】

このようにプッシュプル信号 P/P のレベル変動が生じているが、このため、比較基準電圧  $V_{th}$  を閾値として検出するランドプリピット検出信号 LPPout には、検出ノイズが発生しやすい。

例えば図 15 (b) には、16 ウォブル期間毎にランドプリピット LPP による振幅 SLP が観測されるプッシュプル信号 P/P の様子を模式的に示しているが、この場合、期間 T10 においては、比較基準電圧  $V_{th}$  とプッシュプル信号 P

／Pを比較することで、正しくランドプリピット検出信号L P P outとしてのパルスが得られている。

ところが期間T11においてプッシュプル信号P／Pの振幅レベルが大きくなると、ランドプリピットL P Pによる振幅S L P以外の部分でも、そのレベルが比較基準電圧V t hを越えてしまい、これによって図示するようにノイズパルスNを含んだランドプリピット検出信号L P P outが得られてしまう。

ランドプリピットL P Pの検出が正確にできないことは、アドレスエラーレートの悪化、つまりアドレス読出が正確にできなくなることを意味し、ディスクに対する記録再生、或いはシーク動作などの動作性能が低下する。

#### 【0016】

また、このようなノイズパルスを発生させないためには、比較基準電圧V t hを上げることが考えられるが、すると、図15（a）の振幅S L P 2のように記録マークの影響でレベルが低下したランドプリピット情報を検出できなくなる場合も生ずる。

逆に言えば、振幅S L P 2のように低いレベルの振幅となった場合も、そのランドプリピットを検出するために、閾値を小さくするのが有効であるが、小さくすることによってノイズをランドプリピットと誤検出してしまうものである。

#### 【0017】

このようなことから、固定的な閾値（比較基準電圧V t h）によって良好にランドプリピットL P Pの検出を行うことは困難とされていた。

なお、上記特許文献1として示した特開2000-195058には、いわゆるAGC回路を用いた構成でプッシュプル信号P／Pの振幅変動を小さくする技術が開示されているが、ランドプリピットL P Pの検出信号L P P outを得るための比較処理の閾値の適切な設定については述べられていない。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明はこのような事情に鑑みて、ディスクドライブ装置において、データ記録前後やウォブリング、或いは各種ノイズなどの影響によってプッシュプル信号の振幅変動が生ずる状況においても、ランドプリピット情報の検出を良好に実行

できるようにすることを目的とする。

#### 【0019】

このため本発明のディスクドライブ装置は、記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対してデータの記録又は再生のためのレーザ出力を行うヘッド手段と、上記ヘッド手段により検出される反射光情報からプッシュプル信号を生成するプッシュプル信号生成手段と、上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力するプリピット検出手段と、上記プリピット検出手段から出力される検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別し、ノイズパルスを除去した検出信号を出力するノイズ除去手段と、上記ノイズパルスを除去した検出信号から、上記プリピットによるアドレス情報を得るアドレスデコード手段とを備えるようにする。

#### 【0020】

また本発明のディスクドライブ装置は、同じくヘッド手段、プッシュプル信号生成手段、プリピット検出手段を備えると共に、上記プリピット検出手段から出力される検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行うカウンタ手段と、上記カウンタ手段のカウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御する制御手段と、上記検出信号から、上記プリピットによるアドレス情報を得るアドレスデコード手段とを備えるようにする。

#### 【0021】

また本発明のディスクドライブ装置は、同じくヘッド手段、プッシュプル信号生成手段、プリピット検出手段を備えると共に、上記プリピット検出手段から出力される検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別し、ノイズパルスを除去した検出信号を出力するノイズ除去手段と、上記プリピット検出手段又は上記ノイズ除去手段から出力される検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行うカウンタ手段と、上記カウンタ手段のカウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御する制御手段と、上記ノイズパルスを除去した検出信号から、上記プリピットによるアドレス情報を得るアドレスデコード手段とを備えるよ

うにする。

#### 【0022】

本発明のプリピット検出方法は、記録トラックとして蛇行されたグループが形成され、上記グループとグループの間のランドにはアドレス情報がプリピットにより記録されているディスク状記録媒体に対する、上記プリピットの検出方法として、上記ディスク状記録媒体に対するレーザ照射を行った際の反射光情報からプッシュプル信号を生成し、上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力し、出力される上記検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別してノイズパルスを除去した検出信号を出力する。

#### 【0023】

また本発明のプリピット検出方法は、ディスク状記録媒体に対するレーザ照射を行った際の反射光情報からプッシュプル信号を生成し、上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力し、出力される上記検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行い、カウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御する。

#### 【0024】

また本発明のプリピット検出方法は、ディスク状記録媒体に対するレーザ照射を行った際の反射光情報からプッシュプル信号を生成し、上記プッシュプル信号を比較基準信号と比較して、比較結果を上記プリピットの検出信号として出力し、出力される上記検出信号のパルス長によってノイズパルスを判別してノイズパルスを除去した検出信号を出力し、上記検出信号について、所定期間毎にパルス数のカウントを行い、カウント値に応じて、上記比較基準信号を可変制御する。

#### 【0025】

即ち本発明によれば、プッシュプル信号と比較基準信号の比較によってランドプリピット検出信号を得るようにすることを基本としながら、この検出信号について、パルス長によってノイズパルスとみなされるパルスを除去することで、正しいプリピット検出信号を得る。

また、ランドプリピット検出信号は、所定期間、例えば16ウォブルに相当す

る期間においては、発生するパルス数は限定される。例えば1パルス～3パルスが発生するはずである。従ってそれ以上のパルス発生が観測された場合は、ノイズパルスが含まれていると考えられる。このことから、検出信号のパルスカウント値は、比較基準信号を変更する指標となる。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態として、DVD-R、DVD-RWに対応するディスクドライブ装置（記録再生装置）を例に挙げて説明する。

なお以下の説明では、図1で説明するディスクドライブ装置の全体構成を共通として、ランドプリピット抽出部24の各種構成例を第1～第6の実施の形態としてそれぞれ述べる。

#### 【0027】

図1は本例のディスクドライブ装置30の構成を示す。

DVD-R、DVD-RWとしてのディスク100は、ターンテーブル7に積載され、記録／再生動作時においてスピンドルモータ6によって一定線速度（CLV）で回転駆動される。そして光学ピックアップ1によってディスク100上のトラック（グルーブトラック）に記録されたピットマークデータやトラックのウォブリング情報、ランドプリピット情報の読み出しがおこなわれる。グルーブとして形成されているトラック上にデータとして記録されるピットはいわゆる色素変化ピット又は相変化ピットである。

#### 【0028】

ピックアップ1内には、レーザ光源となるレーザダイオード4や、反射光を検出するためのフォトディテクタ5、レーザ光の出力端となる対物レンズ2、レーザ光を対物レンズ2を介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタ5に導く光学系（図示せず）が形成される。

またレーザダイオード4からの出力光の一部が受光されるモニタ用ディテクタ22も設けられる。

レーザダイオード4は、波長650nm又は635nmのレーザ光を出力する。また光学系によるNAは0.6である。

**【0029】**

対物レンズ 2 は二軸機構 3 によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップ 1 全体はスレッド機構 8 によりディスク半径方向に移動可能とされている。

またピックアップ 1 におけるレーザダイオード 4 はレーザドライバ 18 からのドライブ信号（ドライブ電流）によってレーザ発光駆動される。

**【0030】**

ディスク 100 からの反射光情報はフォトディテクタ 5 によって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路 9 に供給される。

マトリクス回路 9 には、フォトディテクタ 5 としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する RF 信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号 FE、トラッキングエラー信号 TEなどを生成する。

さらに、ランドプリピット及びグルーブのウォブリングに係る信号としてプッシュプル信号 P/P を生成する。なお、プッシュプル信号はトラッキングエラー信号としても用いられる。

**【0031】**

マトリクス回路 9 から出力される RF 信号は 2 値化回路 11 へ、フォーカスエラー信号 FE、トラッキングエラー信号 TE はサーボ回路 14 へ、プッシュプル信号 P/P はランドプリピット抽出部 24 及びウォブル PLL 25 へ、それぞれ供給される。

**【0032】**

プッシュプル信号 P/P は、ランドプリピット抽出部 24 で 2 値化されてランドプリピット情報としてアドレスデコーダ 26 に供給され、アドレスデコーダ 26 によってプリフォーマットされているアドレス情報がデコードされる。デコードされたアドレス情報はシステムコントローラ 10 に供給される。

またプッシュプル信号 P/P からは、ウォブル PLL 25 における PLL 動作



によりウォブルクロック W C K が生成される。このウォブルクロック W C K は、エンコードクロック発生部 2 5、アドレスデコーダ 2 6、スピンドルサーボ回路 2 3、ランドプリピット抽出部 2 4 に供給される。

#### 【 0 0 3 3 】

マトリクス回路 9 で得られた R F 信号は 2 値化回路 1 1 で 2 値化されたうえで、エンコード／デコード部 1 2 に供給される。

エンコード／デコード部 1 2 は、再生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。

再生時にはデコード処理として、ランレングスリミテッドコードの復調処理、エラー訂正処理、デインターリーブ等の処理を行い、再生データを得る。

#### 【 0 0 3 4 】

またエンコード／デコード部 1 2 は、再生時には、P L L 処理により R F 信号に同期した再生クロックを発生させ、その再生クロックに基づいて上記デコード処理を実行する。

再生時においてエンコード／デコード部 1 2 は、上記のようにデコードしたデータをバッファメモリ 2 0 に蓄積していく。

このディスクドライブ装置 3 0 からの再生出力としては、バッファメモリ 2 0 にバッファリングされているデータが読み出されて転送出力されることになる。

#### 【 0 0 3 5 】

インターフェース部 1 3 は、外部のホストコンピュータ 4 0 と接続され、ホストコンピュータ 4 0 との間で記録データ、再生データや、各種コマンド等の通信を行う。

そして再生時においては、デコードされバッファメモリ 2 0 に格納された再生データは、インターフェース部 1 3 を介してホストコンピュータ 4 0 に転送出力されることになる。

なお、ホストコンピュータ 4 0 からのリードコマンド、ライトコマンドその他の信号はインターフェース部 1 3 を介してシステムコントローラ 1 0 に供給される。

#### 【 0 0 3 6 】

一方、記録時には、ホストコンピュータ 4 0 から記録データが転送されてくるが、その記録データはインターフェース部 1 3 からバッファメモリ 2 0 に送られてバッファリングされる。

この場合エンコード／デコード部 1 2 は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加やインターリーブ、サブコード等の付加、ディスク 1 0 0 への記録データとしてのランレングスリミテッドコード変調等のエンコードを実行する。

#### 【 0 0 3 7 】

記録時においてエンコード処理のための基準クロックとなるエンコードクロックはエンコードクロック発生部 2 7 で発生され、エンコード／デコード部 1 2 は、このエンコードクロックを用いてエンコード処理を行う。

エンコードクロック発生部 2 7 は、ウォブル P L L 2 5 から供給されるウォブルクロック W C K 及びランドプリピット抽出部 2 4 から供給されるランドプリピット情報からエンコードクロックを発生させる。

#### 【 0 0 3 8 】

エンコード／デコード部 1 2 でのエンコード処理により生成された記録データは、記録パルス発生部 2 1 で記録パルス（レーザ駆動パルス）に変換され、レーザドライバ 1 8 に送られる。

この記録パルス発生部 2 1 では記録補償、すなわち記録層の特性、レーザ光のスポット形状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザ駆動パルス波形の調整も行う。

#### 【 0 0 3 9 】

レーザドライバ 1 8 では供給されたレーザ駆動パルスに基づいたドライブ電流をレーザダイオード 4 に与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク 1 0 0 に記録データに応じたピット（色素変化ピット／相変化ピット）が形成されることになる。

#### 【 0 0 4 0 】

A P C 回路（Auto Power Control） 1 9 は、モニタ用ディテクタ 2 2 の出力によりレーザ出力パワーをモニターしながらレーザの出力が温度などによらず一

定になるように制御する回路部である。レーザー出力の目標値はシステムコントローラ 10 から与えられ、レーザー出力レベルが、その目標値になるようにレーザードライバ 18 を制御する。

#### 【0041】

サーボ回路 14 は、マトリクス回路 9 からのフォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E に応じてフォーカスドライブ信号 F D、トラッキングドライブ信号 T D を生成し、二軸ドライバ 16 に供給する。二軸ドライバ 16 はピックアップ 1 における二軸機構 3 のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ 1、マトリクス回路 9、サーボプロセッサ 14、二軸ドライバ 16、二軸機構 3 によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

#### 【0042】

またサーボ回路 14 は、システムコントローラ 10 からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、二軸ドライバ 16 に対してジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

#### 【0043】

またサーボ回路 14 は、トラッキングエラー信号 T E の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ 10 からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ 15 に供給する。スレッドドライバ 15 はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構 8 を駆動する。スレッド機構 8 には、図示しないが、ピックアップ 1 を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライバ 15 がスレッドドライブ信号に応じてスレッドモータ 8 を駆動することで、ピックアップ 1 の所要のスライド移動が行なわれる。

#### 【0044】

スピンドルサーボ回路 23 はスピンドルモータ 6 を C L V 回転させる制御を行

う。

スピンドルサーボ回路 2 3 は、データ記録時には、ウォブル P L L で生成されるウォブルクロック W C K を、現在のスピンドルモータ 6 の回転速度情報として得、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号 S P E を生成する。

またデータ再生時においては、エンコード／デコード部 2 1 内の P L L によって生成される再生クロック（デコード処理の基準となるクロック）が、現在のスピンドルモータ 6 の回転速度情報となるため、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号 S P E を生成する。

そしてスピンドルサーボ回路 2 3 は、スピンドルモータドライバ 1 7 に対してスピンドルエラー信号 S P E に応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ 1 7 はスピンドルドライブ信号に応じて例えば 3 相駆動信号をスピンドルモータ 6 に印加し、スピンドルモータ 6 の C L V 回転を実行させる。

またスピンドルサーボ回路 2 3 は、システムコントローラ 1 0 からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ 1 7 によるスピンドルモータ 6 の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

#### 【 0 0 4 5 】

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ 1 0 により制御される。

システムコントローラ 1 0 は、ホストコンピュータ 4 0 からのコマンドに応じて各種処理を実行する。

例えばホストコンピュータ 4 0 から、ディスク 1 0 0 に記録されている或るデータの転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路 1 4 に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ 1 のアクセス動作を実行させる。

その後、その指示されたデータ区間のデータをホストコンピュータ 4 0 に転送

するために必要な動作制御を行う。即ちディスク 100 からのデータ読出／デコード／バッファリング等を行って、要求されたデータを転送する。

#### 【0046】

またホストコンピュータ 40 から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ 10 は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ 1 を移動させる。そしてエンコード／デコード部 12 により、ホストコンピュータ 40 から転送されてきたデータについて上述したようにエンコード処理を実行させる。

そして上記のように記録パルス発生部 21 からのレーザ駆動パルスがレーザドライバ 18 に供給されることで、記録が実行される。

#### 【0047】

このディスクドライブ装置 30 における再生時の動作と記録時の動作をまとめると以下のようなになる。

#### 【0048】

##### <再生時の動作>

##### ・サーボ動作

ピックアップ 1 により検出された信号は、マトリクス回路 9 にてフォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E などのサーボ誤差信号に変換され、サーボ回路 14 に送られる。サーボ回路 14 から出たドライブ信号 F D、T D はピックアップ 1 の二軸機構 3 を駆動し、フォーカスサーボ、トラッキングサーボを行う。

##### ・データ再生

ピックアップ 1 により検出された信号は、マトリクス回路 9 にて R F 信号に変換され、エンコード／デコード部 12 に送られる。エンコード／デコード部 12 ではチャンネルクロックが再生され、チャンネルクロックに基づいてデコードが行われる。デコードされたデータはインターフェイス部 13 に送られる。

##### ・回転制御

ディスク 100 の回転は、エンコード／デコード部 12 にて再生されたチャンネルクロックをスピンドルサーボ回路 23 に送り制御する。

- ・アドレス再生

アドレスはRF信号中に含まれており、エンコード／デコード部12にてデコードされシステムコントローラ10に送られる。

但し、シーク時には、ランドプリピットによるアドレスを抽出して目的位置への移動制御が行われる。

- ・レーザ制御

APC回路19は、システムコントローラ10の指示により、レーザ出力を一定に保つように制御する。

### 【0049】

#### <記録時の動作>

- ・サーボ動作

再生時と同様に行われるが、レーザパワーの上昇によりゲインが高くならないように、マトリクス回路9もしくはサーボ回路14にて補正される。

- ・データ記録

インターフェイス部13を通じて取り込まれたデータは、エンコード／デコード部12でECCの付加、並び替え、変調などのチャンネルコーディングが行われる。チャンネルコーディングを受けたデータは、記録パルス発生部21で、ディスク100に適したレーザ駆動パルスに変換され、レーザドライバ18（APC回路19）を通じて、ピックアップ1中のレーザダイオード4に加えられる。

- ・回転制御

マトリクス回路9より出力されたプッシュプル信号P/Pは、ウォブルPLLでウォブルクロックWCKとされ、スピンドルサーボ回路23に加えられて線速一定（CLV）の回転制御が行われる。

- ・アドレス再生

マトリクス回路9より出力されたプッシュプル信号P/Pは、ランドプリピット抽出部24に送られランドプリピット情報が検出される。検出されたランドプリピット情報はアドレスデコーダ26でアドレス値にデコードされ、システムコントローラ10にて読み取られる。

また、ランドプリピット情報はエンコードクロック発生部27にも送られ、そ

こで、エンコードクロックが再生されエンコード／デコード部 12 に加えられる。

#### 【0050】

ところで、図 1 の例は、ホストコンピュータ 40 に接続されるディスクドライブ装置 30 としたが、本発明のディスクドライブ装置としてはホストコンピュータ 40 等と接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、図 1 とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が形成されればよい。

#### 【0051】

##### <第 1 の実施の形態>

続いて、上記構成のディスクドライブ装置 30 における第 1 の実施の形態としての、ディスク上のランドプリピットを検出するための構成及び動作を図 2、図 3 で説明する。

#### 【0052】

図 2 においては、ランドプリピットを検出するための部位として、ピックアップ 1 内のフォトディテクタ 5、マトリクス回路 9 における加算器 9b、9c 及び差動アンプ 9a、ランドプリピット抽出部 24 を示している。

なお、マトリクス回路 9 においては、プッシュプル信号 P/P を生成するための部位として差動アンプ 9a 及び加算器 9b、9c のみを示しており、上述した RF 信号、フォーカスエラー信号 FE、トラッキングエラー信号 TE 等を生成する回路構成部分については図示及び説明を省略する。

#### 【0053】

フォトディテクタ 5 は図示するように受光部 A、B、C、D から成る 4 分割ディテクタとしており、実際には、各受光部により検出される反射光（受光量に応じた電流）が、それぞれマトリクス回路 9 において電流／電圧変換され、さらに電圧値とされた A、B、C、D の信号が演算されてフォーカスエラー FE やプッシュプル信号 P/P 等の所要の信号が生成されるものである。ここではプッシュプル信号 P/P を生成するための信号について説明する。

## 【0054】

プッシュプル信号  $P/P$  を得るための信号は、図示するようにトラック上にレーザスポット  $LS$  が照射された際に、トラック線方向に対してレーザスポット  $LS$  の図中左半分に相当する反射光量信号と、右半分に相当する反射光量信号となる。即ち加算器 9c で得られる信号  $A+C$  か、加算器 9b で得られる信号  $B+D$  が差動アンプ 9a で減算されてプッシュプル信号  $P/P$  が生成される。信号  $A+C$  とは、受光部 A、C で得られる電流が電圧に変換され、加算されたものである。また信号  $B+D$  は、受光部 B、D で得られる電流が電圧に変換され、加算されたものである。

## 【0055】

図 1 でも述べたように、プッシュプル信号  $P/P$  はウォブル  $PLL25$  に供給され、ウォブリンググループに同期したウォブルクロック  $WCK$  が生成される。

またプッシュプル信号  $P/P$  はランドプリピット抽出部 24 に供給される。

## 【0056】

ランドプリピット抽出部 24 は、コンパレータ 61、 $D/A$  変換器 62、ノイズパルス除去部 70 を有する。

プッシュプル信号  $P/P$  は、コンパレータ 61 に供給される。

また  $D/A$  変換器 62 には、図 1 に示したシステムコントローラ 10 から比較基準データ  $Dth$  が供給され、 $D/A$  変換器 43 はこの比較基準データ  $Dth$  をアナログ電圧値に変換して、これを比較基準電圧  $Vth$  としてコンパレータ 61 に出力する。

## 【0057】

コンパレータ 61 では、プッシュプル信号  $P/P$  と比較基準電圧  $Vth$  を比較し、プッシュプル信号  $P/P$  が比較基準電圧  $Vth$  より大きいときに「1」を出力する。このコンパレータ 61 の出力は、基本的にはランドプリピット  $LP$  に応じて「1」とされたランドプリピット検出信号  $LPout'$  となる。

但し、このランドプリピット検出信号  $LPout'$  は、従来技術において前述した図 15 における検出信号  $LPout$  に相当するものであり、同図で説明したようにノイズパルスが含まれている可能性があるものである。



## 【0058】

図2に示す本例の場合、ノイズパルスが含まれている可能性があるランドプリピット検出信号LPPout'は、ノイズパルス除去部70に供給され、このノイズパルス除去部70においてノイズパルスが除去されることで、適切なランドプリピット検出信号LPPoutとなって、図1に示したアドレスデコーダ26に供給され、アドレス情報等がデコードされるものである。

## 【0059】

ノイズパルス除去部70は、Dフリップフロップ71、72、アンドゲート73、カウンタ74、比較器75、保持回路76を有して成る。クロックCKは、例えば図1で説明したウォブルクロックWCKから生成される。

## 【0060】

Dフリップフロップ71、72、及び一方が反転入力とされたアンドゲート73によって、立ち下がりエッジ検出回路が形成される。

コンパレータ61による検出信号LPPout'は、Dフリップフロップ71に対するD入力とされ、Dフリップフロップ71でクロックCKのタイミングでラッチされた出力Q1がDフリップフロップ72に供給され、また反転されてアンドゲート73に供給される。

Dフリップフロップ72の出力Q2はアンドゲート73に供給されるとともに、カウンタ74のイネーブル信号及びクリア信号とされる。

図3(a)(b)(c)(d)にDフリップフロップ71の出力Q1、Dフリップフロップ72の出力Q2、出力Q1が反転された信号Q1<sup>—</sup>、アンドゲート73の出力Aoutを示している。

Dフリップフロップ71の出力Q1は、検出信号LPPout'をラッチした信号となる。またDフリップフロップ72の出力Q2は、出力Q1をクロックタイミング遅延させた信号となる。

そして図3(b)(c)の出力Q2と反転信号Q1<sup>—</sup>の論理積であるアンドゲート73の出力Aoutは、図3(d)のように、検出信号LPPout'の立ち下がりエッジを検出した信号となる。

## 【0061】

カウンタ 74 は、D フリップフロップ 72 の出力 Q2 が「1」となることでクロック CK のカウントを行うものとされる。また出力 Q2 はリセット信号としても供給されており、出力 Q2 が「0」となることでカウント値がクリアされる。

従って図 3 (e) に示すようにカウンタ 74 のカウント値 CT は、出力 Q2 が「1」の期間において、カウント値が増加していき、出力 Q2 が「0」となることでカウント値がゼロにリセットされる。

#### 【0062】

比較器 75 は、カウンタ 74 のカウント値 CT を、比較基準値 Dcp と比較し、比較結果を保持回路 76 に対するイネーブル信号として出力する。比較基準値 Dcp は、システムコントローラ 10 から供給される。つまり、比較基準値 Dcp はシステムコントローラ 10 によって可変設定可能である。

そして図 3 (e) に示すようにカウント値 CT と比較基準値 Dcp が比較されることで、図 3 (f) のようにイネーブル信号 En が得られる。

保持回路 76 は、イネーブル信号 En が「1」となる期間において、アンドゲート 73 の出力 Aout を出力するものとされているため、保持回路 76 からは図 3 (g) の信号が出力される。

この図 3 (g) の信号は、検出信号 LPPout' としてのパルスの中で、パルス長が所定以上長い場合のみを抽出したエッジ検出信号であり、即ちこれがノイズパルスを除去したランドプリピット検出信号 LPPout となる。

#### 【0063】

つまり図 3 からわかるように、検出信号 LPPout' においてパルス長が短い場合（例えば出力 Q1 の P1）は、そのエッジ検出パルスは、検出信号 LPPout' としては出力されず、パルス長が所定以上の場合のみ（例えば出力 Q1 の P2）、そのパルスに対応したエッジ検出パルスがランドプリピット検出信号 LPPout として出力されるものとなる。

#### 【0064】

即ちこの図 2 の構成によれば、コンパレータ 61 においてランドプリピット検出信号 LPPout' として出力されるパルスの中、そのパルス長が設定値（比較基準値 Dcp で決まる時間長）より短いものは、ノイズパルスとみなされてキャ

ンセルされることになる。

図15で説明したノイズパルスは、ランドプリピットLPPに対応する振幅SLLPに比較して小さい振幅によって発生するものであり、コンパレータ61の比較結果によるパルス長としては、ノイズパルスは、正しいランドプリピットLPPに対応するパルスよりも、パルス長が短くなる。

従って、図2のノイズパルス除去部70によって、パルス長が短いものはノイズパルスと判断して、それをキャンセルすることで、ノイズパルスを含まないランドプリピット検出信号LPPoutを得ることができるものである。

#### 【0065】

このような本例によれば、トラックのウォブリングや隣接トラックからのクロストーク、或いは記録マーク書き込み後のランドプリピットLPP部分の反射率の低下などの影響で、プッシュプル信号P/Pの振幅変動が生じていても、十分に正しくランドプリピット情報を検出できるようになる。

またこれによって、ランドプリピット情報が正しく読み出されるまでの無駄時間が短縮されることや、アドレスエラーレートの向上が実現され、ばらつきの大きい記録再生メディアに対しても安定に記録再生することができる。

また、ピックアップ（光学ヘッド3）の精度のばらつきによってもプッシュプル信号P/Pの振幅変動は生ずるが、このような原因による振幅変動に対してもランドプリピット情報を正確に抽出できることから、ピックアップの歩留まりの改善効果もみこまれる。

#### 【0066】

また、比較基準値Dcpを変化させることで、ノイズパルスとみなすパルス長の境界を変化させることができる。従って、例えばアドレスエラーレートなどを参照して比較基準値Dcpを可変制御することで、ノイズパルス除去機能を最適化することができる。例えばアドレスエラーレートが悪化したら、アドレスデコーダ26に供給される検出信号LPPoutにノイズパルスが含まれていると判断して、比較基準値Dcpを上げる、つまりパルス長の判断境界を長くするようにすればよい。

#### 【0067】

なお、図2のノイズパルス除去部70においては、Dフリップフロップ71、72、アンドゲート73で立ち下がりエッジ検出回路を構成したが、エッジ検出回路としての構成はどのようなものでもよく、例えば抵抗とコンデンサとアンドゲートを使う例なども考えられる。

また、カウンタ74はデジタル的な計数動作を行うカウンタの他、抵抗とコンデンサを使ったアナログ回路により、図3(e)のカウント値CTに相当する波形を作り出すものでもよい。

比較器75は、比較する機能のものであれば他のものでもよくアナログ回路のコンパレータまたはオペアンプでもよい。

保持回路76は、比較器75の比較結果に応じてエッジ検出パルスを出力する構成であればよく、コンデンサとアナログスイッチで構成してもよい。

また、図2では比較基準値Dcpはシステムコントローラ10から供給されるものとしたが、比較基準値を設定するものであればほかのものでもよく、スイッチまたは電池としたり、電源電圧と可変抵抗の組み合わせなどで実現してもよい。

### 【0068】

#### <第2の実施の形態>

第2の実施の形態の構成を図4に示す。これは、ノイズパルス除去部70の構成をアナログ的に実現したものである。ノイズパルス除去部70以外は第1の実施の形態と同様である。

### 【0069】

図4のノイズパルス除去部70は、抵抗R1、ダイオードD1、コンデンサC1、コンパレータ77、比較基準発生部78により構成される。

この場合も、コンパレータ61から、ノイズパルスを含んでいる可能性のある検出信号LPPout'が、ノイズパルス除去部70に供給されるが、ノイズパルス除去部70では、抵抗R1で設定される時定数に従って、検出信号LPPout'が「1」の期間にコンデンサC1に対する充電が行われる。

このため、コンデンサC1の充電電圧は、上述した第1の実施の形態における図3(e)のカウント値CTと略同様の波形となる。

コンデンサ C1 の充電電圧をコンパレータ 77 において、比較基準発生部 78 からの比較基準電圧  $V_{cp}$  と比較することで、図 3 (f) のイネーブル信号  $E_n$  と略同様の比較結果を得ることができる。

この図 4 の場合、この図 3 (f) と略同様の信号を、ノイズパルスを除去したランドプリピット検出信号  $LP_{Pout}$  として出力するものである。

即ちこの場合も、パルス長が所定長より短いものはノイズパルスと判断して除去するものとなり、第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【0070】

なお、比較基準発生部 78 については、スイッチまたは電池としたり、電源電圧と可変抵抗の組み合わせなどで実現してもよい。或いは D/A 変換器として、システムコントローラ 10 から供給される比較基準値  $D_{cp}$  をアナログ信号に変換し、比較基準電圧  $V_{cp}$  を出力する構成としても良い。

#### 【0071】

##### <第 3 の実施の形態>

第 3 の実施の形態の構成及び動作を図 5、図 6 で説明する。これは、ノイズパルス除去部 70 の構成をシフトレジスタ構成で実現したものである。ノイズパルス除去部 70 以外は第 1 の実施の形態と同様である。

#### 【0072】

この場合、ノイズパルス除去部 70 は、例えば  $n$  個のフリップフロップ  $SR_1 \sim SR(n)$  から成るシフトレジスタと、各フリップフロップ  $SR_1 \sim SR(n)$  のラッチ出力が供給されるパルス長検出器 79 により構成される。

パルス長検出器 79 は、システムコントローラ 10 によって設定値  $CL$  が与えられ、設定値  $CL$  以上のフリップフロップの出力が「1」になったときに、出力が「1」となるな回路である。例えば多入力アンド回路で実現できる。

#### 【0073】

図 6 に動作波形を示す。

この場合もノイズパルス除去部 70 には、コンパレータ 61 から、図 6 (a) のようにノイズパルスを含んでいる可能性のある検出信号  $LP_{Pout}'$  が供給される。

ノイズパルス除去部 70 では、各フリップフロップ SR 1 ~ SR (n) がクロック CK に基づいたタイミングでラッチすることで、図 6 (b) (c) (d) に示すように、それぞれ順次遅延した信号が得られる。

#### 【0074】

今、設定値 CL が、3 段のフリップフロップでの遅延時間に相当する値とされているとする。

すると、パルス長検出器 79 が、フリップフロップ SR 1 ~ SR 3 の出力について論理積をとるものとされ、その場合、図示するパルス P 1 については論理積「1」は得られず、一方、パルス P 2 については、論理積「1」が得られる。

即ち当該論理積をランドプリピット検出信号 LPPout とすることで、図 6 (e) に示すように、ノイズパルス P 1 を除去した検出信号が得られるものとなる。

#### 【0075】

従ってこの第 3 の実施の形態の場合も、第 1, 第 2 の実施の形態の場合と同様に、パルス長が所定長に満たない場合は、ノイズパルスと判断して除去するものとなり、第 1, 第 2 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

また、設定値 CL を変更することで、ノイズパルスと判断するパルス長境界を可変できる。この場合具体的には、設定値 CL に応じて、パルス長検出器 79 で論理積をとるフリップフロップの数を変化させればよいものとなる。

#### 【0076】

##### <第 4 の実施の形態>

上記の第 1 ~ 第 3 の実施の形態は、コンパレータ 61 から出力されるランドプリピット検出信号 LPPout' について、ノイズパルス除去部 70 においてノイズパルスを除去するものであるが、この第 4 の実施の形態は、ランドプリピット検出のためのコンパレータ 61 に対する比較基準電圧 Vth を可変制御することで、結果としてコンパレータ 61 に出力にノイズパルスが含まれないようにするものである。

#### 【0077】

この場合、プッシュプル信号 P/P が供給されるランドプリピット抽出部 24

は、コンパレータ 61、D/A変換器 62、カウンタ 81、レジスタ 82、期間計測部 83を有して構成される。

#### 【0078】

D/A変換器 62には、図2の場合と同様に、システムコントローラ 10から比較基準データ  $D_{th}$  が供給され、D/A変換器 43はこの比較基準データ  $D_{th}$  をアナログ電圧値に変換し、これを比較基準電圧  $V_{th}$  としてコンパレータ 61に出力する。

そしてコンパレータ 61では、プッシュプル信号  $P/P$  と比較基準電圧  $V_{th}$  を比較し、プッシュプル信号  $P/P$  が比較基準電圧  $V_{th}$  より大きいときに「1」となるランドプリピット検出信号  $LP_{Pout}$  を出力する。このランドプリピット検出信号  $LP_{Pout}$  は図1に示すアドレスデコーダ 26に供給される。

#### 【0079】

ここで、比較基準電圧  $V_{th}$  は、ランドプリピット検出信号  $LP_{Pout}$  にノイズパルスが乗らないように可変制御される。

このため、カウンタ 81、レジスタ 82、期間計測部 83が設けられる。

#### 【0080】

期間計測部 83は、16ウォブルの期間に相当する時間を計数して、その時間毎に「1」となる信号  $S_1$  を出力する。

図8(a)はウォブリングによって振幅変動が生じているプッシュプル信号  $P/P$  を模式的に示しているが、16ウォブル期間毎に「1」となる信号  $S_1$  は図8(b)のようになる。

この期間計測部 83は、例えばウォブルクロック  $WCK$  を計数するカウンタと、そのカウント値が16ウォブル期間に相当する値となった際に「1」となるパルスを発生させる回路で構成できる。

また、この16ウォブル期間は、必ずしもウォブルクロック  $WCK$  に同期したものとする必要はなく、単にタイムカウントを行うハードウェアもしくはシステムコントローラ 10内部のソフトウェアで期間計測を行うものでもよい。この場合、計測時間は例えば標準速度における16ウォブル期間に相当する約  $4.5\mu s$  を計測し信号を出力する回路とすればよい。

ここで、16 ウォブル期間としているのは、図 13 に示した 2 フレームの期間のことである。即ち 2 フレームの期間とは、図 13 での説明からわかるように、本来、ランドプリピット検出信号 LPPout として、1 乃至 3 個のパルスが検出されるべき期間である。換言すれば、或る 16 ウォブル期間において、ランドプリピット検出信号 LPPout としてのパルスが 0 個の状態、もしくは 4 個以上のパルスとなる状態はあり得ないものである。

#### 【0081】

カウンタ 81 は、コンパレータ 61 からのランドプリピット検出信号 LPPout についてパルスカウントを行う。

このカウンタ 81 には、期間計測部 83 からの信号 S1 がリセット信号として供給される。従って、16 ウォブル期間毎にカウント値がクリアされるものである。

なお、カウンタ 81 は、パルス数を計測した情報を出力できるものであればよく、パルスによる電荷をコンデンサに充電する構成としても良い。

#### 【0082】

レジスタ 82 は、カウンタ 81 のカウント値を保持する。例えば D フリップフロップで形成される。このレジスタ 82 には期間計測部 83 からの信号 S1 がイネーブル信号として供給され、16 ウォブル期間毎にカウンタ 81 のカウント値がロードされて、次の 16 ウォブル期間において、ロードされたカウント値を保持するようにされる。

レジスタ 82 によって保持されたカウント値はシステムコントローラ 10 に取り込まれる。

なおレジスタ 82 はカウント値を保持する構成であればよく、例えばアナログスイッチとコンデンサによっても実現できる。

#### 【0083】

システムコントローラ 10 には、期間計測部 83 からの信号 S1 が割込信号として供給される。そしてシステムコントローラ 10 は、割込信号に応じて、レジスタ 82 から取り込んだカウント値に応じて、比較基準データ Dth を可変設定する処理を行う。



**【0084】**

システムコントローラ 10 による比較基準データ  $D_{th}$  の可変設定処理を図 9 に示す。

システムコントローラ 10 は、ステップ F 101 で期間計測部 83 からの割込（信号  $S_1$ ）を待機し、割込要求に応じてステップ F 102 に進む。ステップ F 102 ではレジスタ 82 に保持されているカウント値を確認し、カウント値が「1」「2」「3」のいずれかであった場合は、そのまま次の割込待機となる。つまり比較基準データ  $D_{th}$  を変更しない。

**【0085】**

ところが、ステップ F 102 でカウント値が「0」と判断された場合は、ステップ F 104 に進んで、比較基準データ  $D_{th}$  の値を 1 段階下げる。従って D/A 変換器 62 を介してコンパレータ 61 に供給される比較基準電圧  $V_{th}$  としての電圧値が 1 段階下がることになる。

また、ステップ F 102 でカウント値が「4」以上であった場合は、ステップ F 103 に進んで、比較基準データ  $D_{th}$  の値を 1 段階上げる。従って D/A 変換器 62 を介してコンパレータ 61 に供給される比較基準電圧  $V_{th}$  としての電圧値が 1 段階上がることになる。

**【0086】**

このような図 7 のランドプリピット抽出部 24 による動作を図 8 で説明する。

図 8 において、 $T_1 \sim T_6$  は、それぞれ 16 ウォブル期間を示している。上述したように図 8（b）の信号  $S_1$  は、この  $T_1 \sim T_6$  の各期間中に 1 回「1」となる。

**【0087】**

まず期間  $T_1$  に注目してみると、コンパレータ 61 に供給される比較基準電圧  $V_{th}$  が高すぎて、本来のランドプリピットに応じた振幅  $S_{LP}$  に対応する検出信号  $LP_{out}$ （図 8（e））も得られていない。

この場合、コンパレータ 61 の出力である検出信号  $LP_{out}$  として、1 つもパルスが発生しないことから、図 8（c）のようにカウンタ 81 のカウント値は「0」のままであり、このカウント値「0」が信号  $S_1$  のタイミングで、図 8（

d) のようにレジスタ 82 に保持される。

一方システムコントローラ 10 は、信号 S1 のタイミングで図 9 の処理を行ない、この場合レジスタ値が「0」であるためステップ F104 に進んで、比較基準データ Dth を下げる。

これによって図示するように、次の期間 T2 では、比較基準電圧 Vth が下がることになる。

#### 【0088】

期間 T2 でも同様の処理が行われるが、依然として比較基準電圧 Vth が高すぎて、カウント値は「0」のままであり、従って信号 S1 のタイミングでのシステムコントローラ 10 の処理によって比較基準データ Dth が下げられる。これによって次の期間 T3 も、比較基準電圧 Vth が下げられることになる。

#### 【0089】

期間 T3 においては、ランドプリピット LPP に対応する振幅 SL P が比較基準電圧 Vth 以上となり、従って図 8 (e) のようにランドプリピット検出信号 LPPout が得られる。

この T3 期間においては、ランドプリピット検出信号 LPPout は 1 パルス発生しており、例えば図 13 で説明したデータ「0」に相当するものとして正常な検出が行われている。

そしてカウンタ 81 のカウント値は「1」までカウントされ、これがレジスタ 82 に保持される。

この場合、信号 S1 のタイミングでのシステムコントローラ 10 の処理としては、レジスタ値が正常値である「1」であることから比較基準データ Dth の変更が行われないものとなる。従って次の T4 期間では、比較基準電圧 Vth は変化されない。

#### 【0090】

ところが期間 T4 では、ノイズ等の何らかの原因でプッシュプル信号 P/P の振幅が大きくなっており、ランドプリピット LPP に相当する振幅 SL P だけでなく、ノイズレベルまでもが比較基準電圧 Vth を越えたとする。例えば図示するように、検出信号 LPPout として 10 個のパルスが発生してしまったとする

。

すると、カウント値は「10」までカウントされてレジスタ82に保持されるため、その際の割込によるシステムコントローラ10の処理は、ステップF103に進んで比較基準データDthをアップさせるものとなる。

これにより、次のT5期間では、比較基準電圧Vthは上げられることになる。

#### 【0091】

そしてT5期間では、比較基準電圧Vthが上がったことにより、図8（e）のように振幅SLPだけに応じたパルスのみが正しく検出信号LPPoutとして出力される。

この場合、カウント値を保持するレジスタ値は「2」となり、正常値であるためシステムコントローラ10は、次のT6期間における比較基準データDthを変更しない。

#### 【0092】

つまり本例の場合、プッシュプル信号P/Pと比較する比較基準電圧Vthが、正常なランドプリピット検出信号LPPoutを得る状態に収束的に可変制御されるものとなる。

従って、最初に比較基準電圧Vthが適切でない状態であっても、適切なレベルに導かれる。またプッシュプル信号P/Pの振幅変動によって、比較基準電圧Vthが適切なレベルでなくなった場合も、適切なレベルに導かれるように可変制御されるものとなる。

換言すれば、ランドプリピット検出信号LPPoutにおいてノイズパルスが含まれるようになったら比較基準電圧Vthが上げられて、ノイズパルスが発生しないようにされる。また、ランドプリピットLPPに対応する振幅SLPを適切に検出できないような状態であれば、比較基準電圧Vthが下げられて、振幅SLPに対応してランドプリピット検出信号LPPoutが得られるようにされる。

#### 【0093】

このことから本例によれば、ウォブリングやノイズ等によるプッシュプル信号P/Pの振幅変動、さらには記録マークの干渉による振幅SLPの小振幅化など

の影響を受けることなく、正しいランドプリピット検出信号 L P P out が得られるように制御できるものとなる。

またこれによって、ランドプリピット情報が正しく読み出されるまでの無駄時間が短縮されることや、アドレスエラーレートの向上が実現され、ばらつきの大きい記録再生メディアに対しても安定に記録再生することができる。

また、ピックアップ（光学ヘッド 3）の精度のばらつきによってもプッシュプル信号 P / P の振幅変動は生ずるが、このような原因による振幅変動に対してもランドプリピット情報を正確に抽出できることから、ピックアップの歩留まりの改善効果もみこまれる。

#### 【0094】

なお、システムコントローラ 10 が図 9 の処理を行うことで比較基準電圧  $V_{th}$  を可変制御するようにしたが、例えばハードウェアロジック回路で同様な処理を行う制御系を構成しても良いし、アナログ的なパルスカウンタ対応信号に応じて、比較基準電圧  $V_{th}$  がアナログ的に可変制御されるようにしてもよい。

#### 【0095】

##### <第 5 の実施の形態>

第 5 の実施の形態の構成を図 10 に示す。

この図 10 の例は、第 1 ～ 第 3 の実施の形態におけるノイズパルス除去部 70 を、上記図 7 の第 4 の実施の形態の構成に加えたものと言える。

#### 【0096】

即ち、コンパレータ 61 による検出信号 L P P out は、ノイズパルスを含む可能性があるが、ノイズパルス除去部 70 によってノイズパルスが除去された上で、後段のアドレスデコーダ 26 に対するランドプリピット検出信号 L P P out とされることになる。

ノイズパルス除去部 70 の構成は、図 2、図 4、または図 5 に示したとおりである。

#### 【0097】

また、カウンタ 81、レジスタ 82、期間計測部 83 の構成及び動作、さらにはシステムコントローラ 10 が図 9 の処理を行って比較基準データ  $D_{th}$  を可変

設定し、比較基準電圧  $V_{th}$  が可変制御されることは上記第 4 の実施の形態で説明したとおりである。

この図 10 の場合、カウンタ 81 は、ノイズパルス除去部 70 を介したランドプリピット検出信号  $LP P_{out}$  について、16 ウォブル期間毎にパルスカウントを行うものとなる。そしてそのカウント結果に応じて、比較基準電圧  $V_{th}$  が可変制御される。

#### 【0098】

この図 10 の構成の場合、ノイズパルス除去部 70 の機能によって、コンパレータ 61 の検出信号  $LP P_{out}'$  にノイズパルスが含まれていても、それがノイズパルス除去部 70 において除去され、正確なランドプリピット検出信号  $LP P_{out}$  を出力できる。

また、比較基準電圧  $V_{th}$  が、適切なレベルに収束されるように可変制御されることで、コンパレータ 61 の出力としてノイズパルスの発生が抑えられる。

この両方の機能によって、上述してきた各実施の形態よりも、さらに正確なランドプリピット検出信号  $LP P_{out}$  を得られるという効果がある。

#### 【0099】

なお、第 2 ～ 第 4 の実施の形態で説明したように、ノイズパルス除去部 70 ではノイズと判断するパルス長の境界を可変制御できるものであるが、この可変制御を行う基準として、パルスカウント値（レジスタ 82 に保持された値）を用いることも考えられる。

#### 【0100】

##### <第 6 の実施の形態>

第 6 の実施の形態の構成を図 11 に示す。

この第 6 の実施の形態も、第 5 の実施の形態と同様に、ノイズパルス除去部 70 によってノイズパルス除去が行われ、またカウンタ 81、レジスタ 82、期間計測部 83 の構成及び動作、及びシステムコントローラ 10 の図 9 の処理によって比較基準電圧  $V_{th}$  が可変制御されるものである。

#### 【0101】

ただし上記図 10 の場合は、カウンタ 81 は、ノイズパルス除去部 70 でノイ

ズパルスが除去されたランドプリピット検出信号 L P P out についてパルスカウントを行うものとしたが、この図 11 の構成では、カウンタ 81 には、コンパレータ 61 の出力、つまりノイズパルスが除去されていない検出信号 L P P out' が供給され、これについてパルスカウントを行うものとしている。

#### 【0102】

上記図 10 の構成では、カウンタ 81 が、ノイズパルス除去部 70 を介した検出信号 L P P out のパルスカウントを行うものであるため、カウント値が、比較基準電圧 V t h を変化させるべき異常な値となる場合が少ない。

言い換えれば、図 10 の第 5 の実施の形態の場合は、ノイズパルス除去部 70 でノイズパルスが除去しきれないほど、比較基準電圧 V t h が不適切である場合に、比較基準電圧 V t h が可変制御されるものである。

一方、図 11 の第 6 の実施の形態の場合は、ノイズパルス除去前の検出信号 L P P out' についてパルスカウントを行うものであるため、そのカウント値が、比較基準電圧 V t h を変化させるべき異常な値となる場合が、比較的多くなる。

つまりこの場合、比較基準電圧 V t h を適正化することで、コンパレータ 61 の出力である検出信号 L P P out' として、なるべくノイズパルスが含まれないようにし、その上で検出信号 L P P out' にノイズパルスが含まれている場合において、ノイズパルス除去部 70 の機能でそれを除去する、という考え方の構成である。

この第 6 の実施の形態の場合も、第 5 の実施の形態と同様、正確なランドプリピット検出信号 L P P out を得ることができる。

#### 【0103】

以上、実施の形態のディスクドライブ装置、及び実行されるプリピット検出動作について説明してきたが、本発明はこれらの例に限定されるものではなく、要旨の範囲内で各種変形例が考えられるものである。

#### 【0104】

##### 【発明の効果】

以上の説明から理解されるように本発明よれば、プッシュプル信号と比較基準信号の比較によって得られるランドプリピット検出信号について、パルス長によ

ってノイズパルスとみなされるパルスを除去することで、正しいプリピット検出信号を得るようにしている。

また、ランドプリピット検出信号について、パルスカウントを行い、そのカウント値に応じて比較基準信号を可変制御している。

これらのことによって、トラックのウォブリングや隣接トラックからのクロストーク、記録マークの干渉、ディスクのばらつきなどの各種要因によってプッシュプル信号の振幅変動が生じ、またノイズが多い場合であっても、適切なランドプリピット検出ができるようになるという効果がある。

即ち、プッシュプル信号の振幅変動によってランドプリピットの検出信号として誤検出があったとしても、上記ノイズパルスが除去されることで、正確なランドプリピット検出信号を得ることができる。

また、プッシュプル信号の振幅変動によって検出信号としてのノイズパルスが発生する状況においては、上記の比較基準信号の可変制御によって、ノイズパルスが発生しない状態とさせることができる。

#### 【0105】

また、これによってランドプリピットが正しく読み出されるまでの無駄時間が短縮されることや、アドレスエラーレートの向上などが実現され、振幅変動の大きい記録再生メディアに対しても安定に記録再生することができるようになる。

もちろん、ピックアップのばらつき（精度誤差）によるランドプリピット検出不能という事態も減少するので、ピックアップの歩留まりを改善することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

##### 【図2】

第1の実施の形態のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

##### 【図3】

第1の実施の形態のランドプリピット検出動作の信号波形の説明図である。

**【図 4】**

第 2 の実施の形態のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

。

**【図 5】**

第 3 の実施の形態のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

。

**【図 6】**

第 3 の実施の形態のランドプリピット検出動作の信号波形の説明図である。

**【図 7】**

第 4 の実施の形態のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

。

**【図 8】**

第 4 の実施の形態のランドプリピット検出動作の説明図である。

**【図 9】**

第 4 の実施の形態のランドプリピット検出動作のための閾値設定処理のフローチャートである。

**【図 1 0】**

第 5 の実施の形態のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

。

**【図 1 1】**

第 6 の実施の形態のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

。

**【図 1 2】**

ランドプリピットが形成されたディスクの説明図である。

**【図 1 3】**

ランドプリピット信号のフォーマットの説明図である。

**【図 1 4】**

従来のランドプリピット検出のための構成例のブロック図である。

**【図 1 5】**



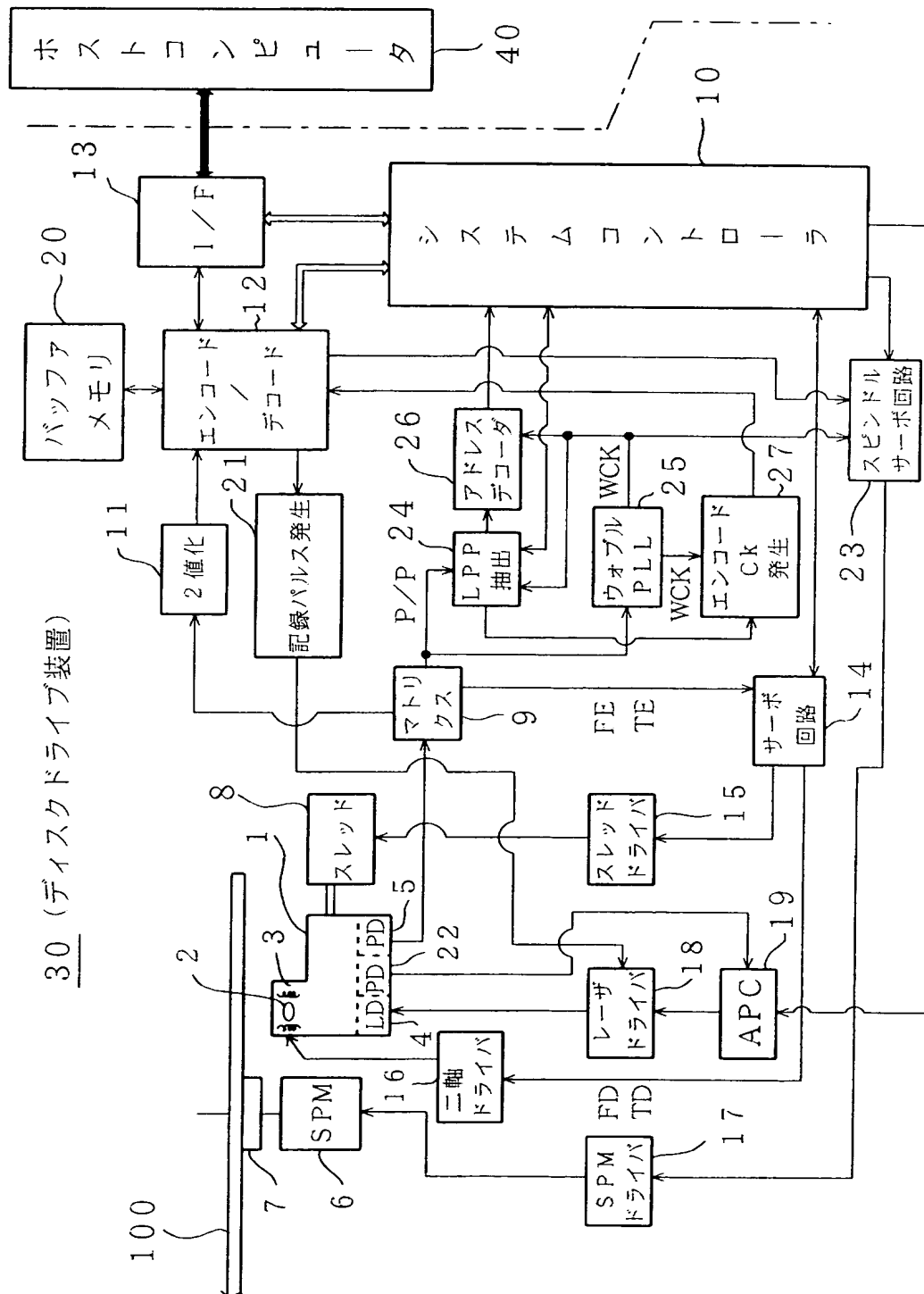
従来のランドプリピット検出動作の説明図である。

【符号の説明】

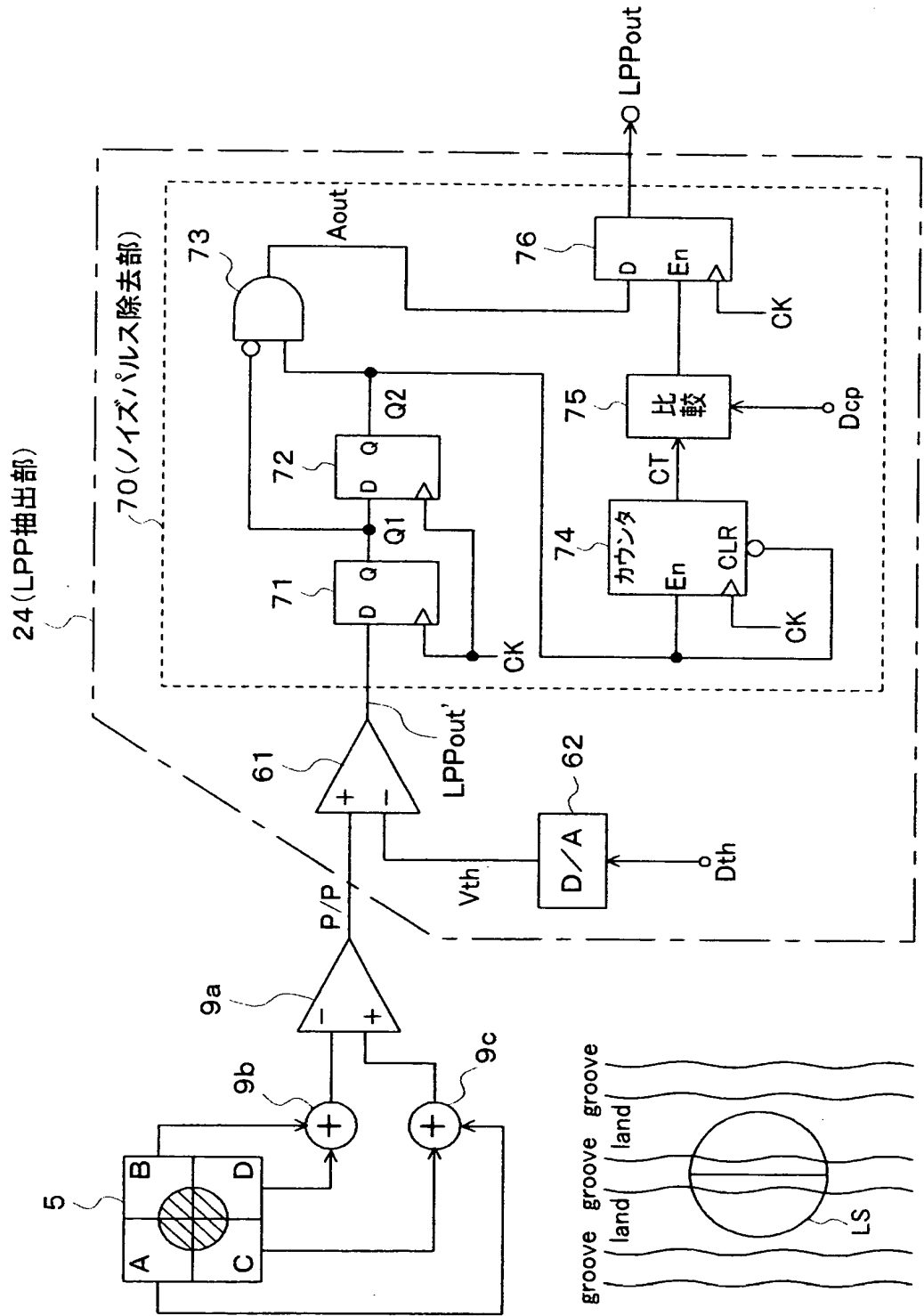
1 ピックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、  
5 フォトディテクタ、6 スピンドルモータ、8 スレッド機構、9 マトリ  
クス回路、10 システムコントローラ、12 エンコード／デコード部、13  
インターフェース部、14 サーボ回路、20 バッファメモリ、21 記録  
パルス発生部、23 スピンドルサーボ回路、24 ランドプリピット抽出部、  
25 ウォブルPLL、26 アドレスデコーダ、27 エンコードクロック発  
生部、30 ディスクドライブ装置、61 コンパレータ、62 D/A変換器  
、70 ノイズパルス除去部、81 カウンタ、82 レジスタ、83 期間計  
測部

【書類名】 図面

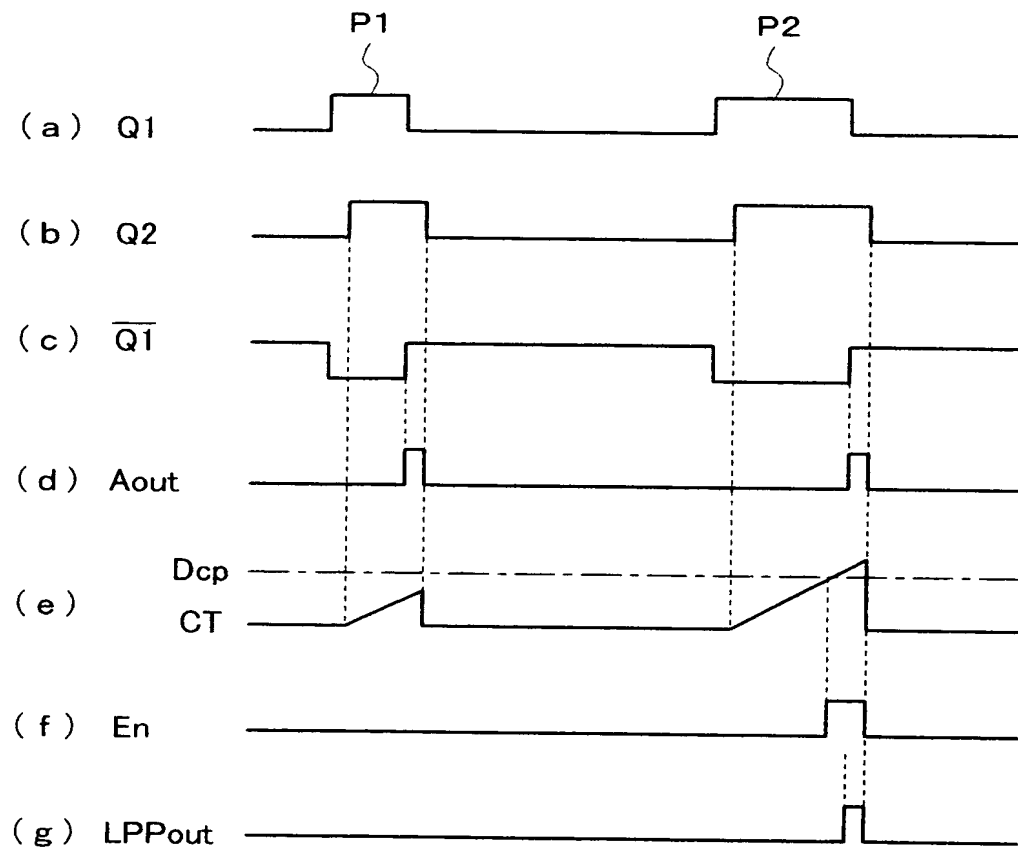
【図 1】



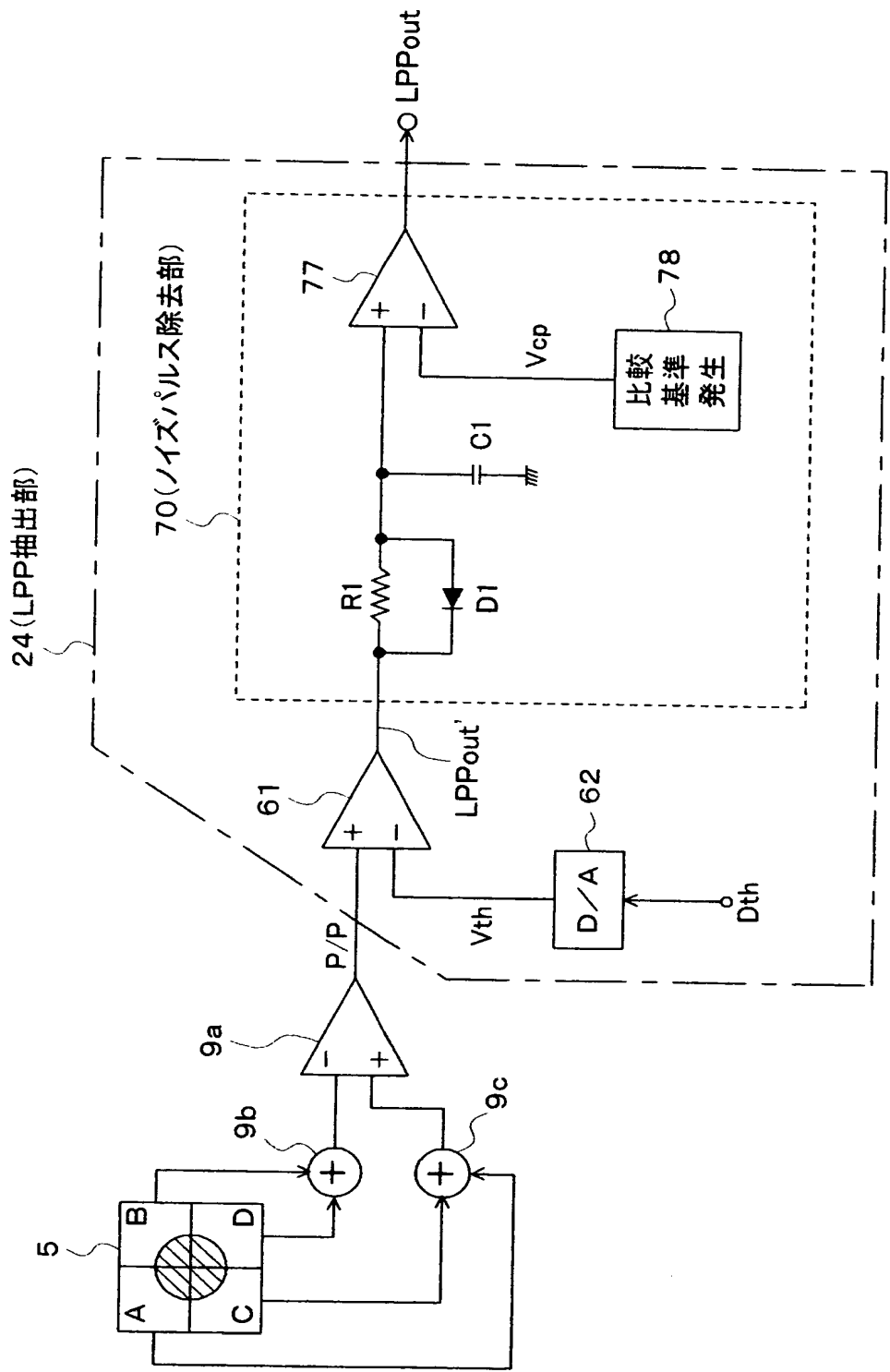
【図 2】



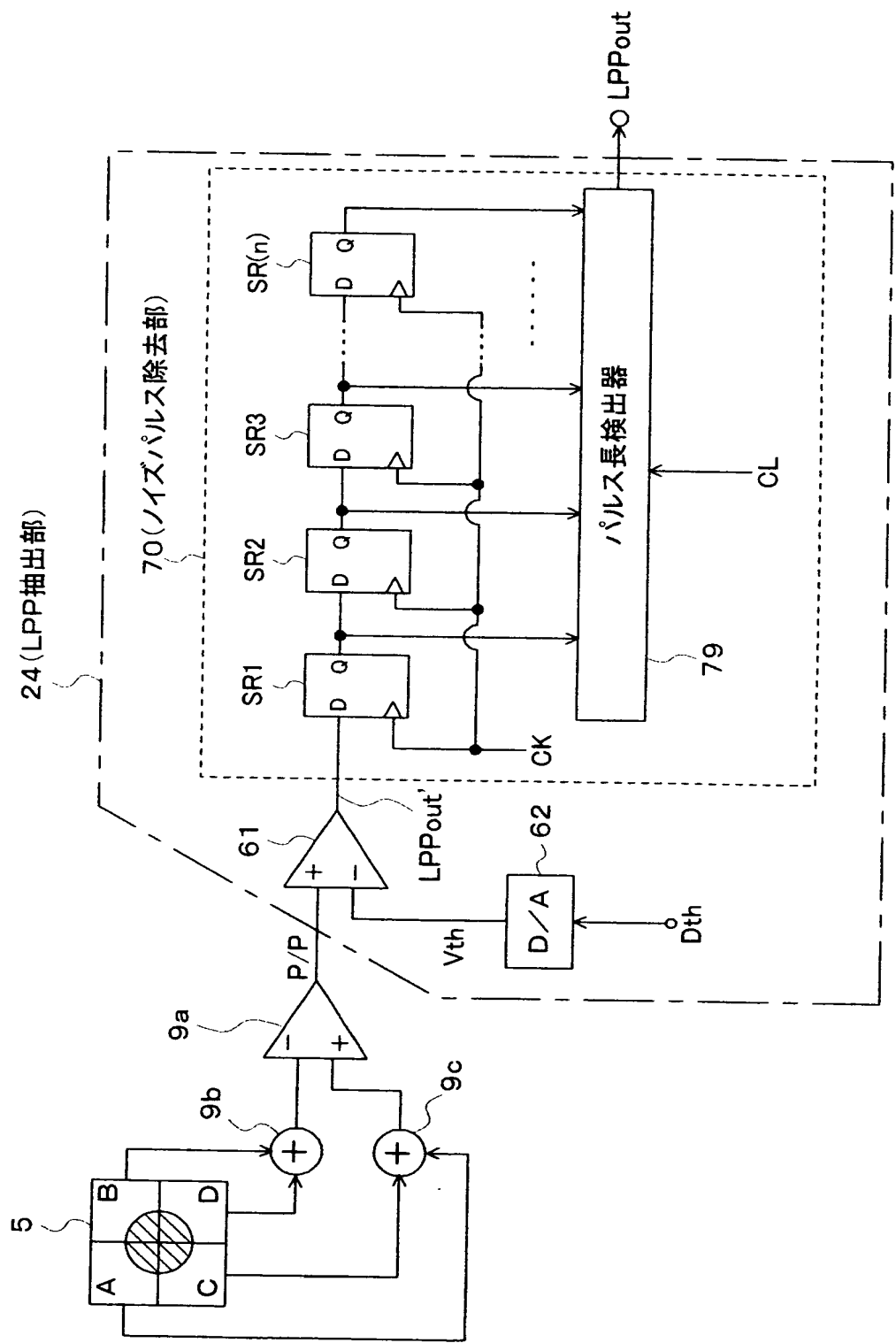
【図 3】



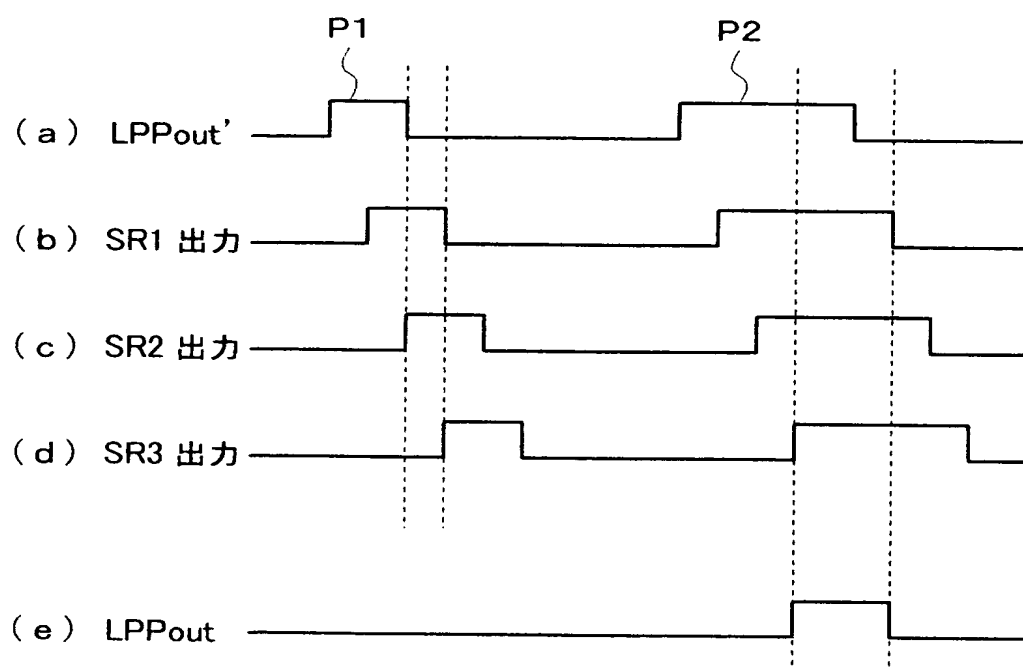
【図 4】



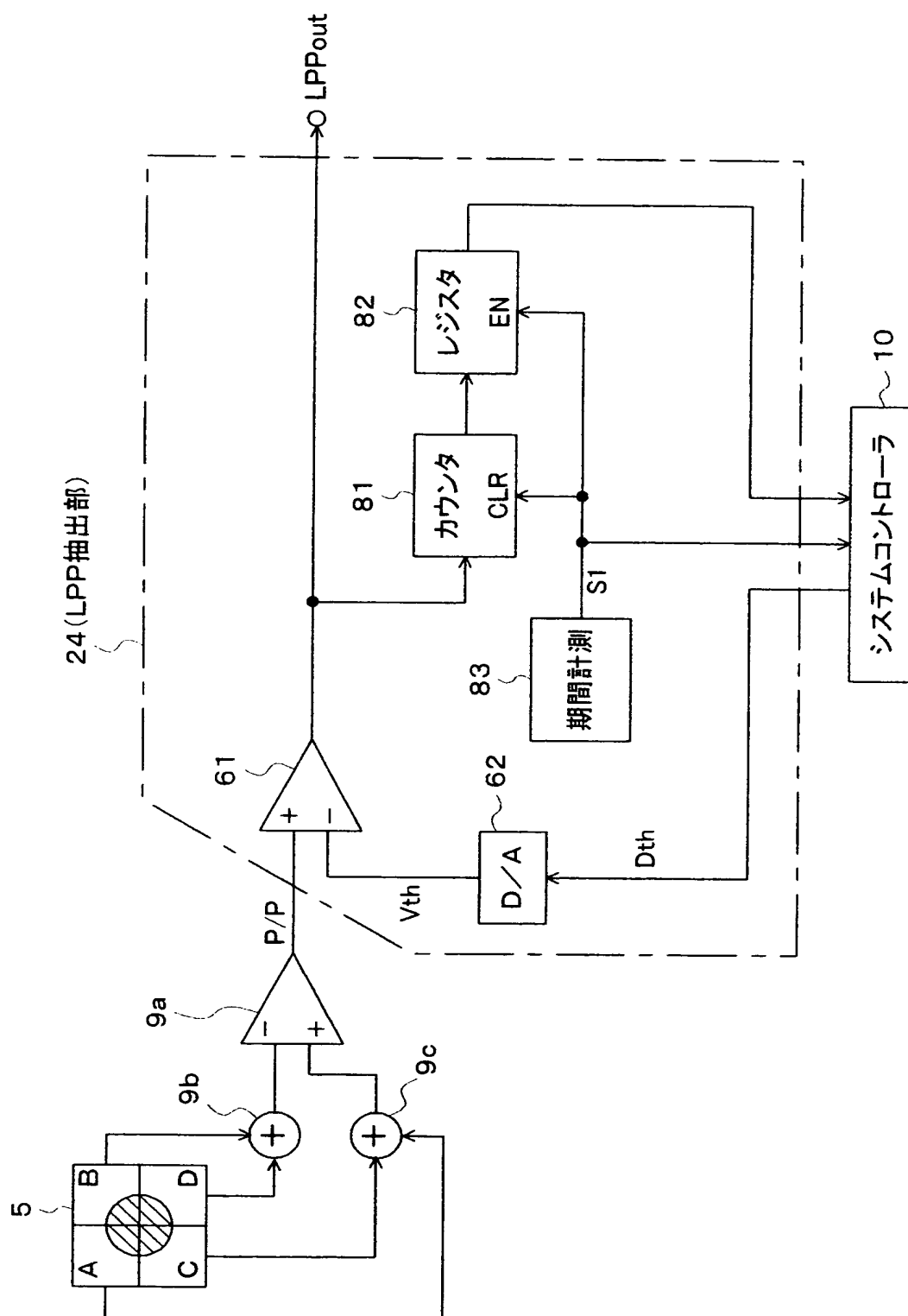
【図 5】



【図 6】

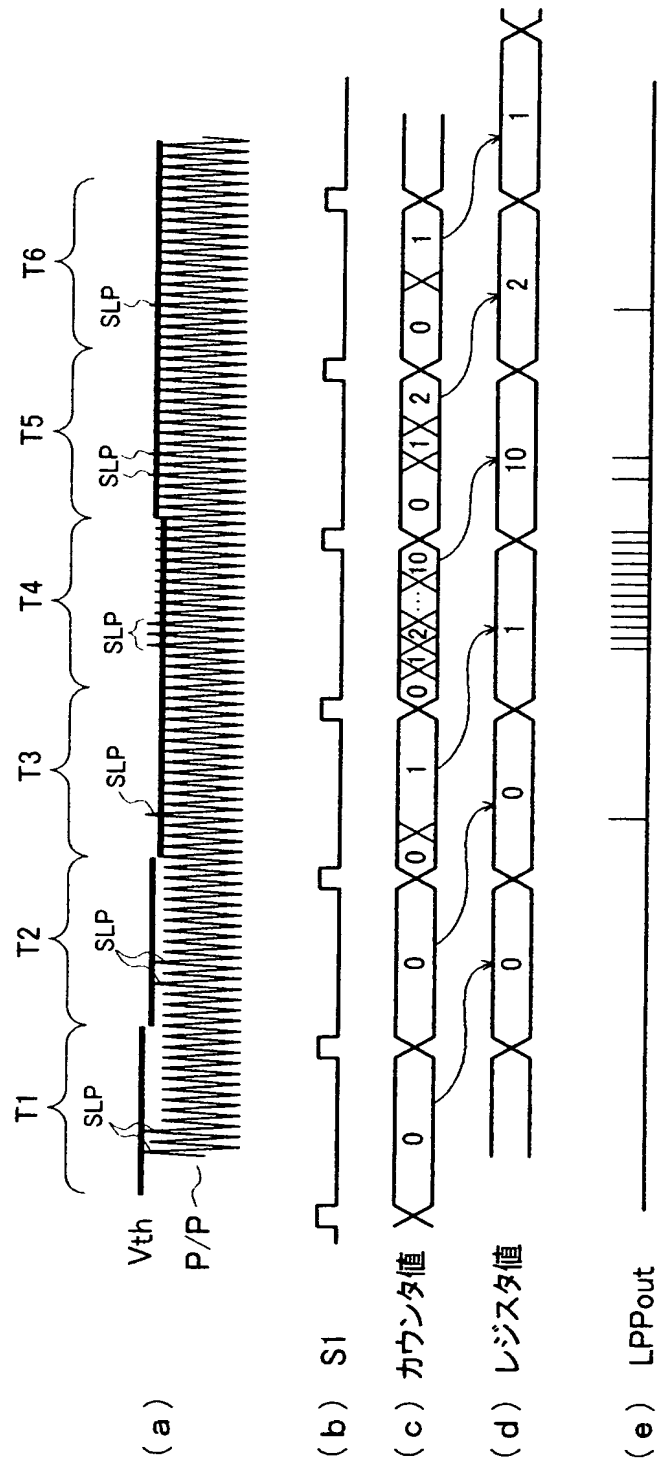


【圖 7】

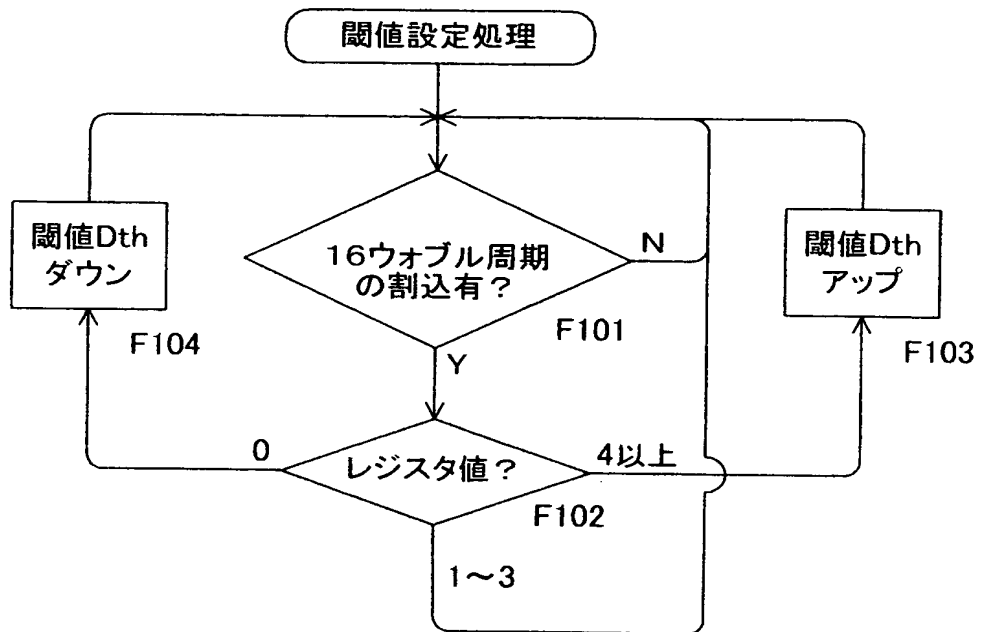




【図 8】

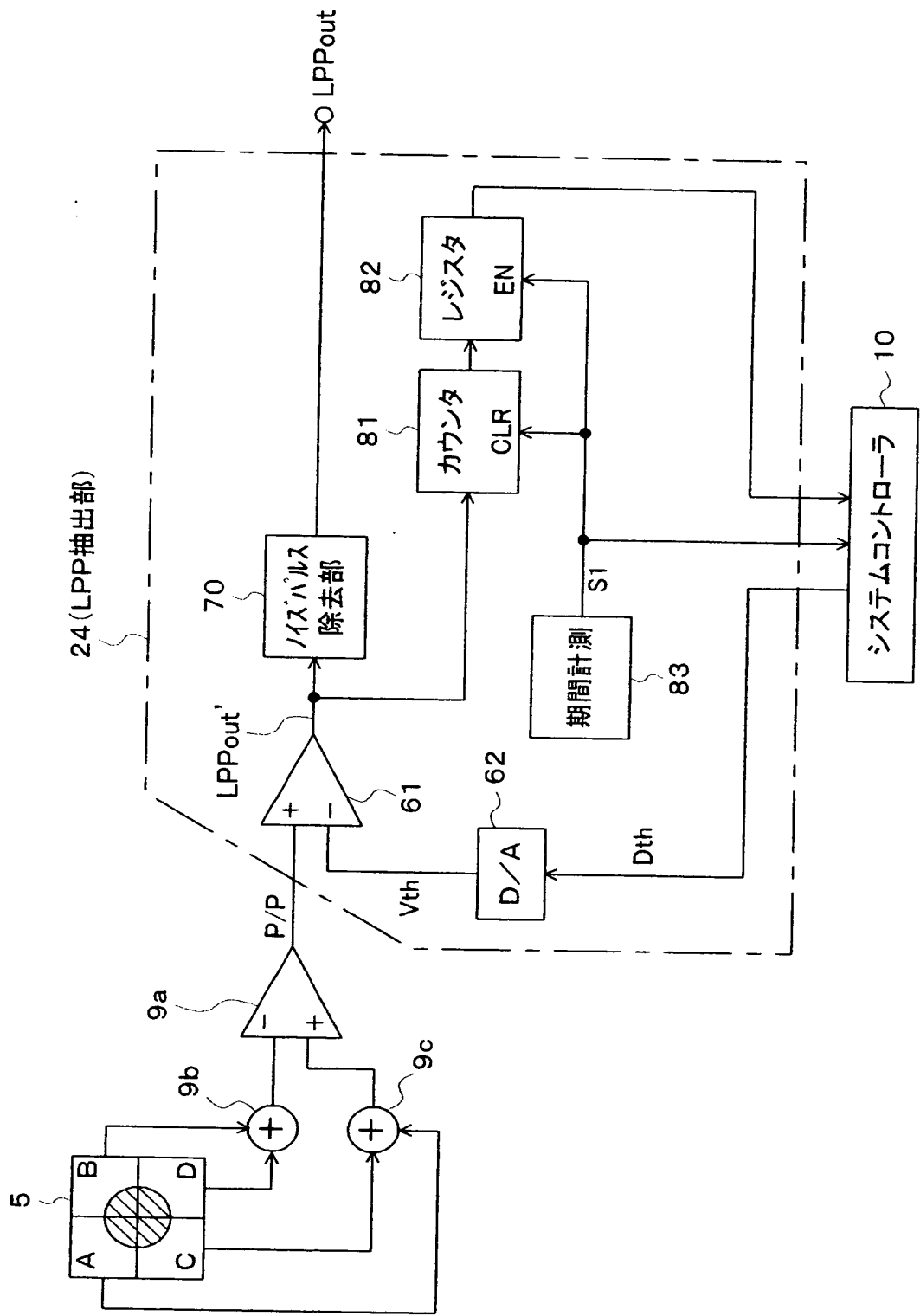


【図 9】

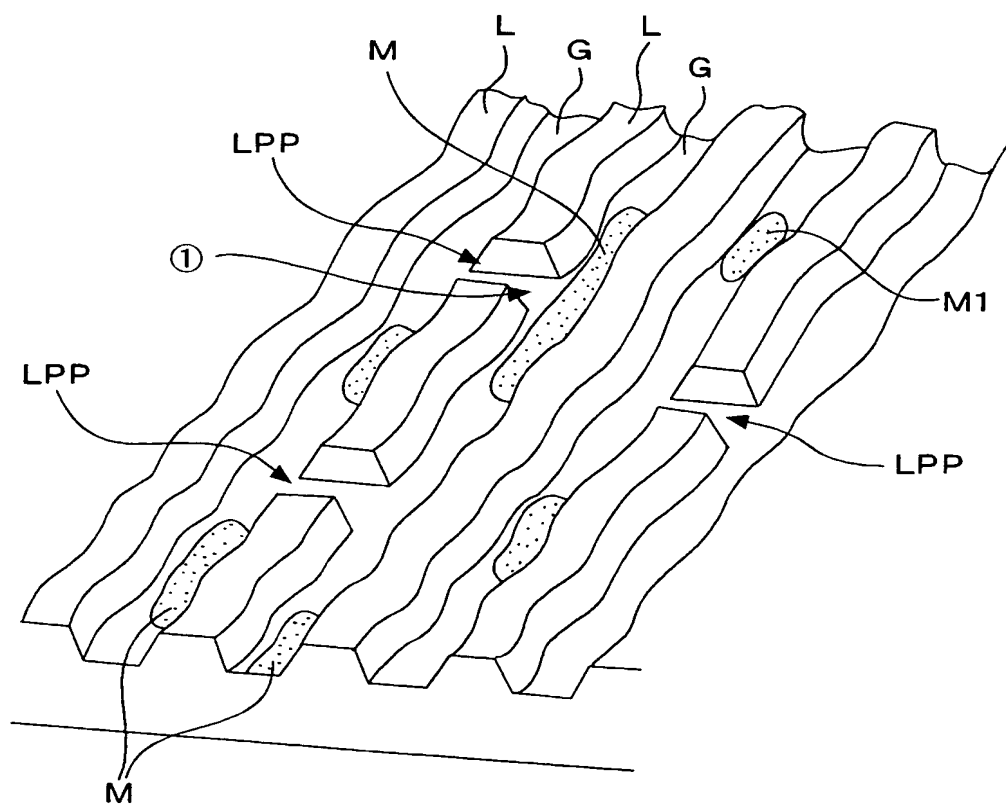




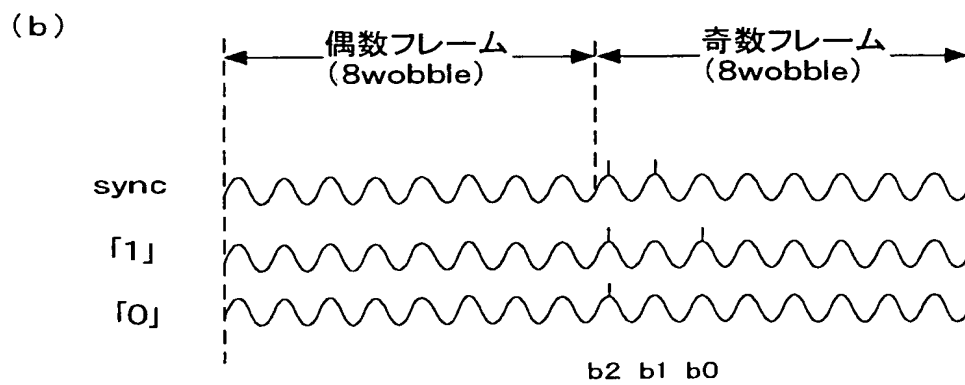
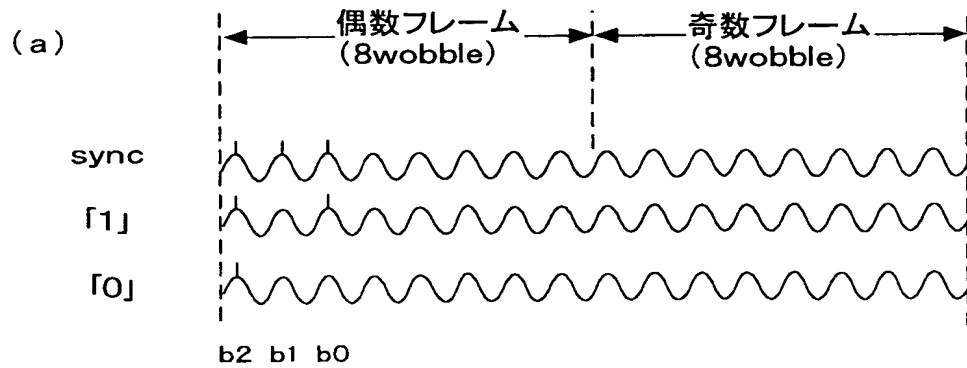
【図 11】



【図 12】



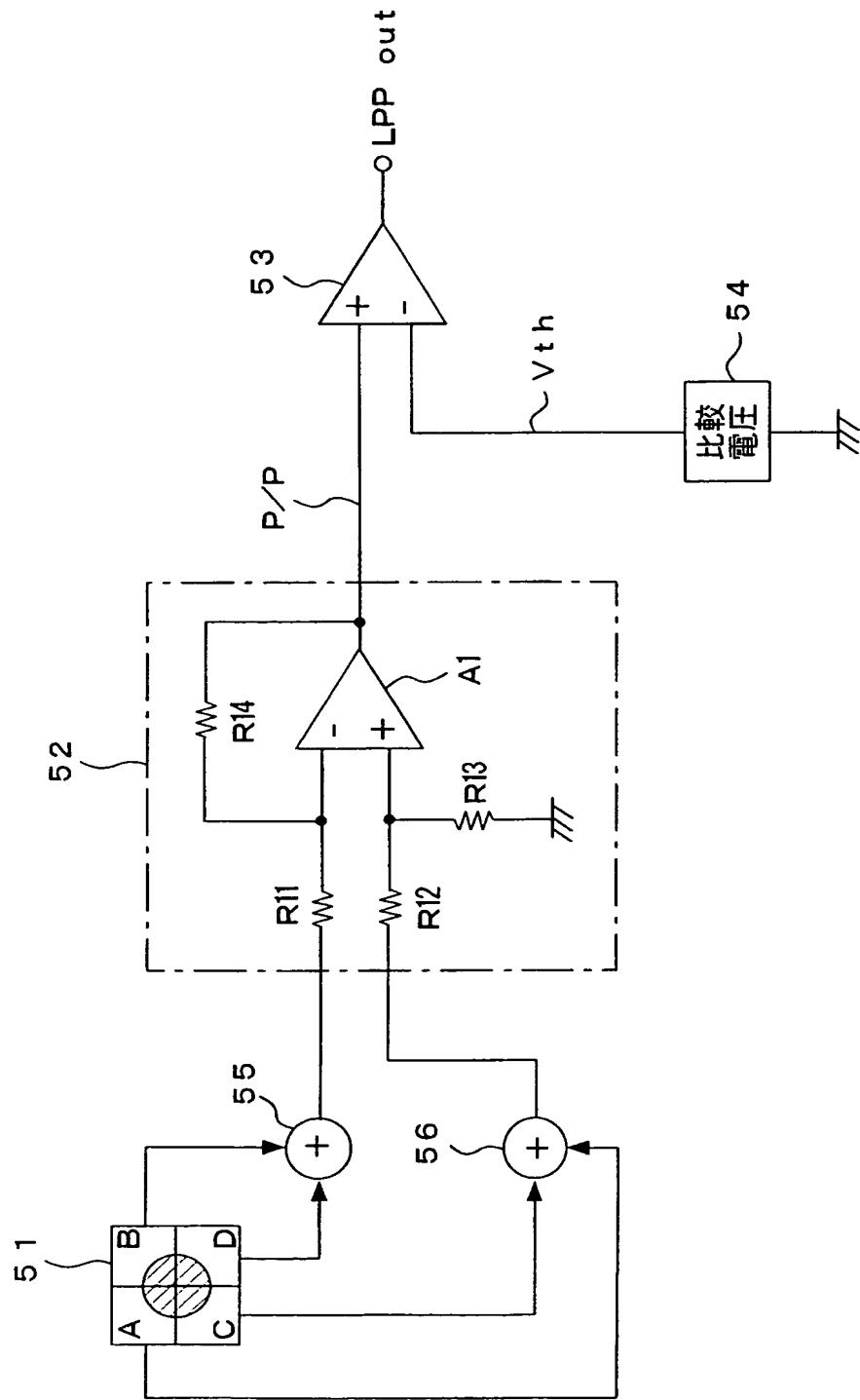
【図 13】



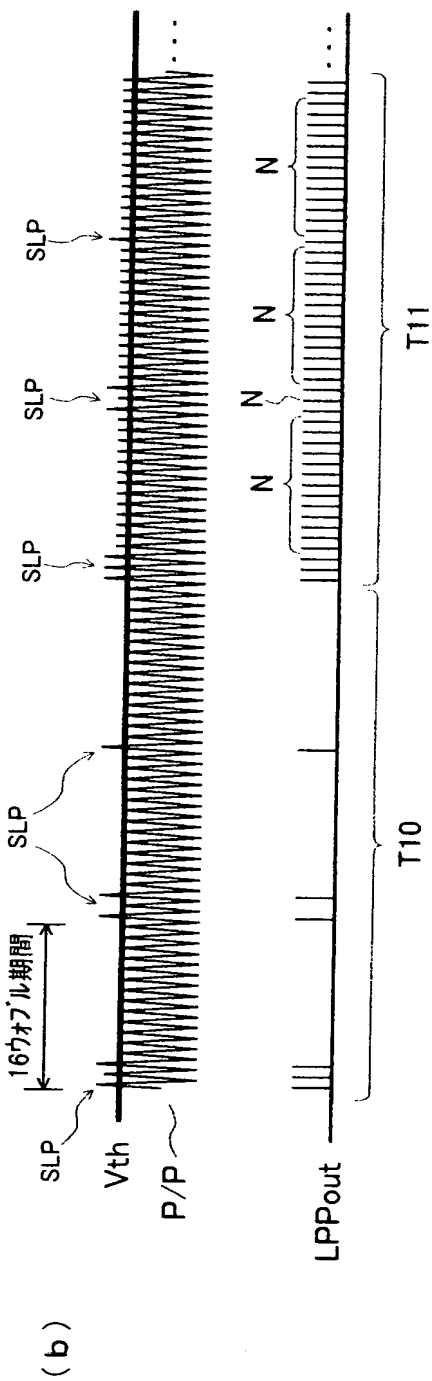
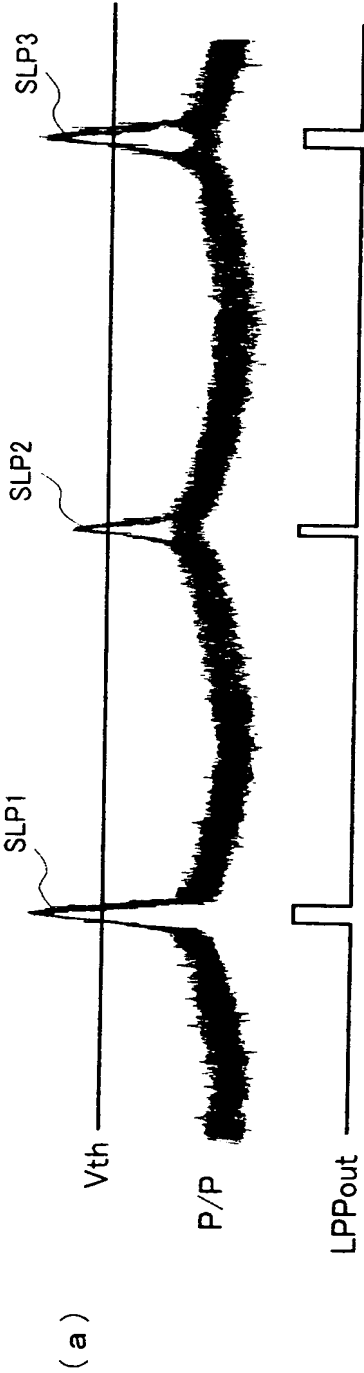
(c)

	b2	b1	b0
sync(even)	1	1	1
sync(odd)	1	1	0
data「1」	1	0	1
data「0」	1	0	0

【図 14】



【図 15】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プッシュプル信号の変動に関わらずに適正なランドプリピット信号の抽出を行う。

【解決手段】 プッシュプル信号と比較基準信号の比較によって得られるランドプリピット検出信号 L P P out' について、パルス長が短いものはノイズパルスとみなして除去することで、正しいランドプリピット検出信号 L P P out を得る。またランドプリピット検出信号について、パルスカウントを行い、そのカウント値に応じて比較基準信号を可変制御する。

【選択図】 図 2

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 7 1 0 1
受付番号	5 0 2 0 1 5 2 7 0 2 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 1 7 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100086841
【住所又は居所】	東京都中央区新川 1 丁目 2 7 番 8 号 新川大原ビル 6 階
【氏名又は名称】	脇 篤夫

## 【代理人】

【識別番号】	100114122
【住所又は居所】	東京都中央区新川 1 丁目 2 7 番 8 号 新川大原ビル 6 階 脇特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 伸夫

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 9 7 1 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社